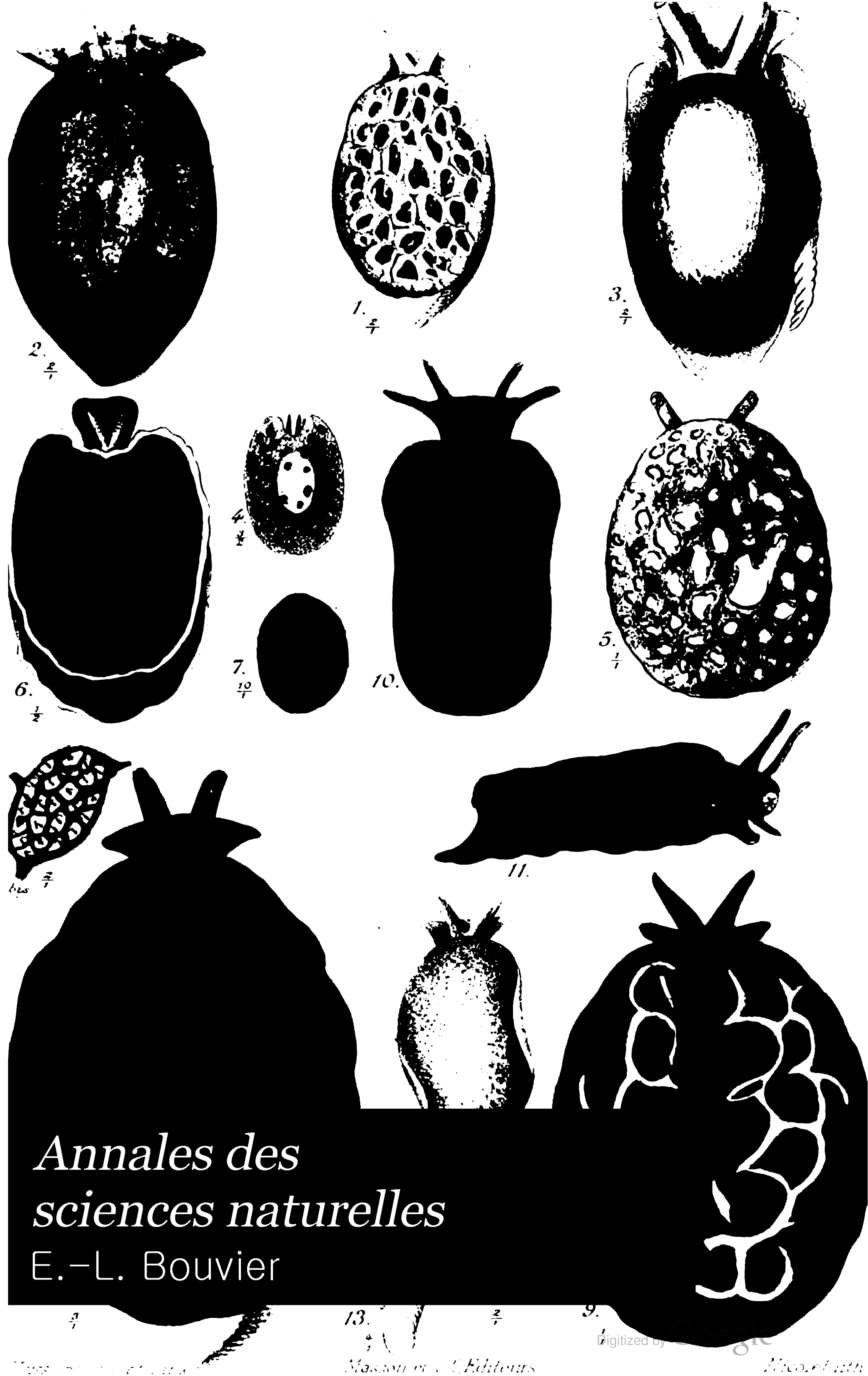
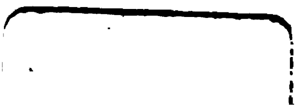

2.
1.
3.
6.
4.
7.
10.
5.
11.
13.
9.
Annales des
sciences naturelles
E.-L. Bouvier



ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

HUITIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME VIII

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

1898

RECHERCHES

ONTOGÉNIQUES ET MORPHOLOGIQUES

SUR

LA COQUILLE DES LAMELLIBRANCHES

Par Félix BERNARD

PREMIÈRE PARTIE

TAXODONTES ET ANISOMYAIRES

Sommaire.

INTRODUCTION

CHAPITRE II

LES MYTILIDÉS.

CHAPITRE III

LES ARCIDÉS.

CHAPITRE IV

LES AVICULACÉS ET LEURS ALLIÉS (MONOMYAIRES).

CHAPITRE V

LES NUCULACÉS.

CHAPITRE VI

LES TAXODONTES ET LES ANISOMYAIRES PALÉOZOIQUES.

INTRODUCTION.

§ 1. — **But de ces recherches** (1).

Le présent travail est le premier chapitre d'un essai sur les applications de la loi du parallélisme de l'ontogénie et de la phylogénie. Je dois développer tout d'abord les raisons théoriques qui m'ont incité à l'entreprendre, et indiquer les problèmes que j'ai envisagés, et dont la solution complète est encore lointaine.

J'admets en principe et je prends comme point de départ l'énoncé bien connu que les stades par lesquels passe un animal dans le cours de son développement représentent ceux qui ont été réalisés par les ancêtres successifs de cet animal, si aucune cause particulière n'intervient. On sait que cette loi ne peut jamais être rigoureusement appliquée, puisque l'*accélération embryogénique* est une obligation nécessitée par la courte durée du développement ontogénique. On sait aussi que les circonstances spéciales, externes ou internes, qui accompagnent la formation de l'œuf ou celle

(1) Les chiffres en caractères penchés renvoient à l'index bibliographique à la fin du mémoire.

de la larve, modifient profondément l'embryogénie, surtout à ses débuts. Une étude attentive des déviations de la loi de Fritz Müller est donc une condition nécessaire aux progrès ultérieurs de la doctrine transformiste. C'est là une vérité qui n'est guère méconnue aujourd'hui. Si nous avions un procédé rigoureux pour déterminer la phylogénie, les équations du problème pourraient être posées avec certitude. Mais il arrive justement que c'est l'Embryogénie qui donne la méthode la plus employée pour déterminer la filiation, ce qui conduit à un cercle vicieux.

On tourne la difficulté en comparant les données de l'Embryogénie avec celles de l'Anatomie comparée. La méthode de l'Anatomie comparée consiste à étudier les variations de chaque système d'organes, et à disposer ces variations en séries aussi complètes que possible. On admet que l'évolution supposée d'un système indique celle du groupe entier, et l'on établit les grandes coupures là où l'on observe une discontinuité dans la série. Cette méthode, dont je reconnais l'importance, n'a de valeur que si elle comporte une comparaison approfondie entre les résultats fournis par les divers systèmes étudiés isolément. Or c'est cette comparaison qui soulève d'autant plus de difficultés qu'elle est faite plus attentivement : elle mènerait fréquemment, si l'on ne reculait devant cette conclusion, à mettre en évidence le manque de corrélation dans les processus de l'évolution que nous attribuons aux divers organes, et l'indépendance des adaptations.

Les divers groupes zoologiques se comportent à cet égard tout différemment. Dans certains d'entre eux, la corrélation est assez nette pour avoir frappé les anciens naturalistes qui l'avaient érigée en loi. Je ne connais pas de plus bel exemple à cet égard que l'ordre des Prosobranches où l'on peut établir une longue série par la concordance, dans les grandes lignes, de l'évolution du système nerveux, du tube digestif, du cœur, du rein, des organes palléaux (Travaux de Bouvier, R. Perrier, F. Bernard, H. Fischer,

Amaudrut, etc.). Au contraire, plus le groupe considéré est bien délimité et homogène, plus il est difficile de démêler son évolution par les données de l'Anatomie comparée, et aussi d'y établir des coupures naturelles en vue d'une classification pratique. L'exemple classique est celui des Oiseaux. Parmi les groupes que je puis facilement étudier, les Lamellibranches présentent à un haut degré ce caractère, et c'est ce qui m'a déterminé à m'en occuper, étant donné d'autre part que leur anatomie est suffisamment connue pour ne plus nécessiter de trop longues recherches, et qu'ils sont amplement représentés à l'état fossile. Le groupe se présente dans son ensemble comme assez confus, et je n'en veux d'autre preuve que la multiplicité des tentatives de classification qui se succèdent chaque année.

Des progrès sérieux ont été réalisés, il est vrai, dans ces dernières années. Des Anatomistes comme Grobben, Mitzukuri, Ménégaux, Pelseneer, etc., se sont préoccupés de réaliser ce travail de coordination des données de l'Anamie comparée. D'autre part Neumayr ouvrait aux Paléontologistes une voie nouvelle par une étude comparative de la coquille dans les formes vivantes et fossiles. Dès lors les Zoologistes ont en majorité adopté la classification de Pelseneer fondée principalement sur la branchie, tandis que les Paléontologistes prenaient pour point de départ le système de Neumayr qui s'appuie surtout sur les variations de la charnière.

Les deux méthodes ont donné des résultats qui paraissent fort divergents, ce qui n'a rien d'étonnant, car les Zoologistes ne se préoccupaient pas plus de la coquille que les Paléontologistes des parties molles. Quelques auteurs cependant comme Grobben, Dall et moi-même dans mes *Éléments de Paléontologie*, ont tenté une conciliation entre les deux systèmes. Toutefois le problème est loin d'être résolu. D'une part le travail fondamental où Pelseneer recherche avec un certain succès le parallélisme de l'évolution des organes (*37*), a le défaut d'être trop succinct, d'envi-

sager seulement les grandes lignes, et d'écarter les objections et les difficultés d'une manière un peu sommaire. De l'autre, le système de Neumayr, envisagé en lui-même et au point de vue exclusif de la charnière, a suscité des critiques nombreuses et fondées qui remettent en question les points essentiels : c'est ainsi que trois Ordres sur six (les Cryptodontes, Schizodontes, Desmodontes), ont dû être sacrifiés.

Quant à l'Embryogénie, elle ne joue dans les conclusions systématiques des Zoologistes et des Paléontologistes qu'un rôle à peu près nul.

Un grand nombre de recherches embryogéniques ont été, il est vrai, réalisées chez les Lamellibranches, par Lovén, Huxley, Hatschek, Ryder, Morse, Ziegler, Korschelt, Saville Kent, Tullberg, Wilson, Fullarton, etc., et de plus un assez grand nombre d'auteurs qui se sont occupés des Unionidés. Ces observations montrent l'intérêt considérable du développement post-embryonnaire pour la connaissance de la phylogénie. Malheureusement elles sont éparses, ne forment pas un corps de doctrine et portent sur un nombre restreint de types. Le seul travail de généralisation est celui de Jackson (*28*), sur les Aviculidés et leurs alliés, c'est-à-dire sur les Anisomyaires moins les Mytilidés. Ce mémoire intéressant, écrit sous l'influence féconde des idées de Hyatt, consiste précisément en un essai d'application de la loi de Fritz Müller. Malheureusement les documents étaient encore trop peu nombreux, et les résultats prêtent à des critiques qui ne se sont pas fait attendre; même avec les additions que les présentes recherches ont apportées aux données antérieurement acquises, je ne me croirais nullement en droit d'aller aussi loin que Jackson dans l'énoncé de la phylogénie.

De l'état actuel de nos connaissances résultent pour moi les impressions suivantes :

1° *Il n'est pas évident qu'il y ait parallélisme ou corrélation rigoureuse entre l'évolution des divers organes.*

2° Le développement post-embryonnaire et les formes

successives par lesquelles passent les organes après leur première apparition, nous donnent les meilleurs renseignements sur la phylogénie à l'intérieur du groupe. Or les données acquises, très intéressantes, sont aussi très clairsemées.

3° Il y a lieu de se demander si l'enchaînement phylogénétique ne peut pas se faire *parfois* par l'intermédiaire de stades où l'animal, bien constitué et en état de se reproduire, n'a cependant pas encore acquis sa spécialisation définitive; il y a lieu en d'autres termes de rechercher quelle peut être la part de la *progenèse* dans l'évolution.

4° A cet effet, il est indispensable de déterminer, avec plus de rigueur qu'on ne l'a fait, quel est le développement *normal* d'un organe ou d'un système d'organes, en s'appuyant sur la comparaison des adultes et sur l'organogénie.

5° En conséquence on devra, dans la mesure du possible, déterminer quels sont les facteurs qui interviennent au cours de l'évolution pour en modifier le processus, et dont l'effet est directement accessible à notre raisonnement : facteurs mécaniques, accélération embryogénique, spécialisation des parties semblables, etc. Parfois aussi on pourra voir si le mode particulier d'accroissement d'un organe n'est pas une conséquence forcée de l'évolution d'un autre organe prépondérant. En ce qui concerne la coquille, par exemple, constater l'influence de la conformation des muscles, des siphons, du bord du manteau, du sac viscéral, etc.

6° Les conditions et les processus du développement des organes étant établis dans la série, il y a lieu de comparer les résultats obtenus pour les organes les plus essentiels. Si les séries sont bien établies et si la loi de Fritz Müller est rigoureuse dans les limites où nous l'appliquons, c'est-à-dire abstraction faite des premiers stades, les séries obtenues concorderont. Sinon il n'est pas possible de deviner quelles seront les conclusions à tirer, mais on peut prédire qu'elles seront intéressantes.

7° Enfin, puisque les Lamellibranches sont amplement représentés à l'état fossile, il sera possible d'établir des comparaisons entre les formes anciennes et actuelles, soit adultes, soit embryonnaires. Comme la coquille porte l'empreinte de quelques organes de l'adulte, on peut espérer qu'elle donnera pour les fossiles des indications plus précises que celles qu'on peut inférer de l'étude de la coquille chez les Gastéropodes, par exemple.

Tel est le vaste programme que j'ai envisagé en commençant ces recherches. Bien que je n'espère pas le remplir complètement moi-même, il m'a paru indispensable de l'énoncer au début pour bien marquer le caractère des présentes recherches. Je pense que le programme en question est réalisable et que des chercheurs bien outillés en réaliseront les diverses parties. Pour mon compte, j'ai envisagé quelques points particuliers dans de petites monographies (*6* à *9*), mais je me suis surtout préoccupé d'étudier l'évolution de la coquille, et de faire porter mes recherches sur le plus grand nombre de types possible.

Ainsi délimité, ce travail aura des conclusions pratiques de moindre portée, mais qui appelleront, je l'espère, l'attention sur certains problèmes intéressants, et surtout sur la *morphologie de la charnière*. La division des Lamellibranches en familles et en genres (sans parler des groupes plus étendus) est fondée en grande partie sur les caractères des dents et du ligament. Il est donc de première importance que les homologies soient nettement fixées, ce qui n'est en aucune façon réalisé aujourd'hui. L'examen des groupes successifs nous montrera même une grande confusion à cet égard. Il est même curieux de constater comment des idées préconçues et des notions inexactes, posées *a priori*, de ce qu'on appelle le *type normal* de charnière chez les Hétérodontes, ont conduit à des observations erronées des charnières, même chez les types les plus communs et les plus faciles à étudier, comme les Cardites et les Cythérées. Quant aux formes de petite taille, elles sont pour la plupart

à reprendre complètement; rien n'est moins satisfaisant que la manière dont les Érycinidés, par exemple, sont décrits par les auteurs, même les plus modernes.

Dans bien des cas il eût suffi d'une observation, facile à réaliser, des stades qui précèdent l'adulte pour arriver à se faire de ce dernier une idée exacte et démêler les homologies. Ainsi rien n'est clair comme le plissement des lames primitives chez les Cythérées et il est extraordinaire que cette notion n'ait pas été acquise avant les observations de M. Munier-Chalmas (*32*, 1895).

L'étude du développement va donc jeter une clarté nouvelle sur toutes ces questions de morphologie et par suite préciser quelque peu les tentatives phylogénétiques que divers auteurs, surtout les Paléontologistes, établissent sur l'étude de la coquille seule. Bien des formes éteintes trouveront, en effet, une interprétation des plus simples; c'est le cas pour les Hétérodontes paléozoïques, les Dicératidés et les Rudistes, les Cyprinidés, etc.

Bien des lacunes subsistent incontestablement dans ce travail. Ainsi je ne sais rien sur le développement des Lamellibranches paléozoïques et peu de choses sur le développement des mésozoïques. Beaucoup des adultes mêmes des terrains antérieurs au Tertiaire ne me sont connus que par les descriptions et les figures des auteurs, à part quelques importantes exceptions. Enfin les matériaux m'ont manqué aussi pour quelques familles récentes, mais cette dernière lacune n'est pas de grande importance. La question de la structure de la coquille et des relations de cet organe avec les parties molles sera étudiée ultérieurement. Enfin le lecteur pourra s'étonner que je ne représente presque jamais les empreintes des muscles adducteurs, c'est que la plupart du temps elles ne sont pas visibles sur les petites coquilles dans les premiers stades.

§ 2. — Remarques sur les classifications.

Je renvoie à la fin de la seconde partie du mémoire pour

la discussion des principales classifications présentées dans ces derniers temps, la connaissance des faits nouveaux étant indispensable. J'insiste d'avance sur ce fait que, dans le cours de ce travail, je m'abstiendrai, en général, des discussions de ce genre pour ne pas interrompre l'exposé analytique des faits embryogéniques et morphologiques. Cependant je ne pourrai reculer devant cette nécessité lorsque les coupures, dans un système, auront été établies sur les notions morphologiques mêmes dont je fais l'étude, comme c'est le cas pour la classification de Neumayr : ses Ordres sont fondés sur la conception de types particuliers de charnière, et leurs dénominations coïncident avec celles de ces types abstraits que l'auteur considère comme distincts : je discute alors seulement la valeur des types en question. J'estime, en effet, que les applications de semblables recherches à la systématique ne doivent venir que comme une sorte de synthèse, et que de plus les notions que je pourrais substituer à cet égard à celles de mes devanciers ne leur seraient supérieures qu'à la condition de résulter de l'analyse approfondie de tous les organes.

En conséquence, j'ai adopté simplement les dénominations qui semblaient les plus claires, et, comme il s'agit de coquilles, celles de Neumayr s'imposaient, toutes réserves faites d'ailleurs sur leur valeur définitive. Toutefois, les groupes des *Schizodontes* et des *Desmodontes* doivent définitivement disparaître comme mal conçus, ainsi que Bittner l'a fait observer avant moi. La dénomination d'*Isodontes* peut être maintenue pour désigner l'état symétrique de la charnière, mais ne correspond ni à un type, ni à un Ordre spécial. Je conserve les *Cryptodontes* ou *Paléoconques,* non pas que je croie à leur indépendance et à leur homogénéité, mais comme groupe provisoire de débarras, permettant de maintenir la valeur des autres Ordres. Ceux-ci se réduisent ainsi à trois :

1. Les *Taxodontes;*
2. Les *Anisomyaires;*

3. Les *Hétérodontes.*

Le premier groupe est nettement divisé en deux séries tout à fait distinctes : les Nuculacés (Taxodontes foliobranches ou protobranches) et les Arcacés (Taxodontes filibranches).

Les *Anisomyaires*, assez hétérogènes, renferment les Mytilidés, Aviculidés, Pectinidés, Anomiidés, Ostréidés et les familles voisines.

Je m'occuperai dans la première partie de ce travail seulement des Taxodontes et des Anisomyaires; je n'ai pas grand' chose à dire sur les Paléoconques qui me sont à peu près inconnus.

Les *Hétérodontes*, qui feront l'objet de la seconde partie de ce mémoire, qui sera plus étendue que la première, doivent être augmentés des Schizodontes et des Desmodontes. Ils deviennent ainsi équivalents aux Eulamellibranches des Anatomistes, avec addition des Schizodontes (Trigonies) qui sont filibranches.

L'ordre que je suis dans la succession des familles et des genres n'implique pas la notion de descendance : j'ai choisi dans chaque cas celui qui m'a paru le plus commode pour exposer l'évolution de la coquille.

Pour fixer les idées et servir de base aux discussions, je crois utile de reproduire ici les descriptions des types de charnières envisagés par Neumayr, non pas dans son premier essai (*34*), mais dans son grand travail posthume où il admet les deux types nouveaux proposés par Steinmann et par P. Fischer (*35*).

1° *Type Cryptodonte.* — Coquille mince, charnière dépourvue de dents, sans qu'on puisse attribuer ce fait à une régression. Parfois les côtes, engrenant sous les crochets, simulent des dents.

2° *Type Taxodonte.* — Dents en nombre considérable ne présentant pas de distinction en dents cardinales et dents latérales, et formant une rangée continue; si des différences interviennent entre les dents, c'est seulement pour leur

grandeur, et alors les dents situées dans la région du crochet sont en général les plus petites.

3° *Type Hétérodonte.* — C'est pour Neumayr la charnière normale. Elle consiste typiquement : 1° en *dents cardinales*, localisées sous le crochet et ne dépassant pas le nombre trois, et 2° en *dents latérales* (1 de chaque côté ou d'un seul côté, à chaque valve). Chaque dent est reçue dans une fossette correspondante de la valve opposée. Des réductions peuvent intervenir.

4° *Type Schizodonte* (Steinmann). — La charnière est divisée en deux moitiés symétriques. A la valve droite sont deux dents divergentes, partant du sommet, et séparées par un espace vide. Dans cet espace s'engage une forte dent triangulaire de la valve gauche, et en dehors à cette valve existe encore une dent de chaque côté (Trigonidés).

5° *Type Isodonte* (P. Fischer). — Ligament interne médian ; de chaque côté est, à une valve, une forte dent, puis une fossette, tandis qu'à l'autre on trouve successivement une fossette et une dent (*Spondylus*, *Plicatula*).

6° *Type Desmodonte.* — Il n'y a pas de dents proprement dites ; des productions dentiformes en relation avec le ligament se produisent par suite du déplacement de ce dernier. Ces productions n'alternent pas d'une valve à l'autre et ne remplissent pas les espaces laissés vides entre les dents de la valve opposée (Mactridés, Myacés, etc.).

7° *Type Dysodonte.* — Dans son ouvrage posthume, Neumayr semble avoir abandonné le type Dysodonte qu'il avait créé pour les Anisomyaires, caractérisés par une réduction considérable des productions cardinales, réduction allant souvent jusqu'à l'avortement complet : on n'est pas en présence d'un type distinct, mais d'un type régressif des Taxodontes.

Cette classification des charnières a été envisagée fort diversement. Les Cryptodontes ont été critiqués à peu près généralement. Les Desmodontes n'ont pas tenu devant les attaques de Bittner (*14*), et de mon côté j'avais montré que le type en question était fondé sur une interprétation manifes-

tement erronée. Bittner a critiqué aussi les Schizodontes, et je crois qu'il faut le suivre encore sur ce point. Par contre, Dall (*18*) a beaucoup étendu la notion du type Schizodonte, et y fait entrer les Aviculidés et les Unionidés.

Dall a donné tout récemment une classification des charnières toute différente (*18*), mais je ne pourrai la discuter qu'après la publication des faits relatifs aux Hétérodontes.

§ 3. — Formules cardinales.

Formule de Steinmann. — Steinmann a le premier eu l'idée de représenter par une formule simple et claire la disposition des dents sur les charnières, une telle formule réalisant en quelque sorte une figure schématique représentant la disposition respective des dents et des fossettes. Dans ce système, une dent quelconque est représentée par 1 et une fossette par 0. La formule est mise sous forme de fraction correspondant à la coquille entière, fermée, la barre symbolisant le plan de séparation des valves. La valve gauche, supposée en dessus, est indiquée par L et la valve droite par D; les dents et les fossettes qui leur correspondent sont placées en regard. Steinmann n'avait pas introduit dans la formule la place du ligament; cette addition facile a été réalisée par les auteurs qui ont adopté son idée (Neumayr, Bittner, Dall.). Ce symbole se prête d'ailleurs à toutes les modifications que l'on désire, et Dall y fait intervenir la nature même des éléments constitutifs.

La formule de Steinmann rend les plus grands services et je la préfère au mode de représentation de M. Munier-Chalmas, qui consiste à représenter *sur une seule ligne*, les éléments des deux valves supposées jointes, dans l'ordre où on les trouve d'arrière en avant. Outre que les formules ainsi obtenues deviennent d'une longueur incommode, elles ont cet inconvénient que le lecteur doit faire à chaque instant l'effort de se rappeler que les chiffres appartiennent à l'une ou l'autre valve, d'après la convention générale. De plus, si quelque particularité vient interrom-

pre l'alternance régulière, il sera difficile de l'indiquer.

Dall (*18*, p. 492) généralise ainsi la formule de Steinmann : *c* représente la fossette du ligament ou chondrophore, *l* les dents latérales, *m* les lames embrassantes qui reçoivent les dents latérales; *m* 2 ces lames si elles sont doubles. Des dents obsolètes ou faibles seront marquées par les symboles correspondants, mais en italique. Pour des productions amorphes, intercalaires, qui ne doivent pas être considérées comme dents, Dall adopte le symbole *X*. S'il y a des dents nombreuses, leur nombre est marqué entre parenthèses.

Exemples. — Notation de Steinmann :

$$\textit{Trigonia.}\ \frac{\text{L. 10 101 01}}{\text{R. 01 0 10}}$$

$$\textit{Mactra.}\ \frac{\text{L. 0 101 0}}{\text{R. 1 0 1}}$$

$$\textit{Hétérodontes.}\ \frac{\text{L. 1 0 1 0 1}}{\text{R. 0 1 0 1 0}}$$

Notation de Dall.

$$\textit{Trigonia.}\ \frac{\text{L. O. X. O}}{\text{R. X . X}}$$

$$\textit{Crassatella antillarum.}\ \frac{\text{L. } m \text{ c 1 0 1 } l}{\text{R. } l \text{ c 0 1 0 } m}$$

$$\textit{Nucula radiata.}\ \frac{\text{L. 0 1 (10) c 0 1 (25)}}{\text{R. 1 0 (10) c 1 0 (25)}}$$

Notations adoptées. — M. Munier-Chalmas et moi, à la suite de recherches indépendantes, sommes arrivés à cette conclusion qu'il était nécessaire de faire figurer dans les formules, non pas seulement leur place et leur nombre, mais aussi leurs homologies. Nos recherches ont porté tout d'abord sur les Hétérodontes où l'individualité des dents est parfois bien visible, et résulte en tous cas nettement de leur développement.

Après des essais publiés séparément par chacun de nous, et sur lesquels il est inutile d'insister, puisqu'ils ont été abandonnés, nous nous sommes arrêtés, d'un commun

accord, aux conventions suivantes, qui ont été depuis fréquemment utilisées (*33*, *3*, *7*) :

La fossette ligamentaire est *toujours*, au début, au centre de la charnière. Elle sépare très nettement un côté antérieur et un côté postérieur; les dents qui naissent ainsi du côté antérieur de la fossette primitive seront appelées *dents antérieures* et désignées par *A*; de même les *dents postérieures* seront désignées par *P*. Cette notion si simple de dents antérieures et postérieures, morphologiquement équivalentes, explique bien des faits et contredit bien des interprétations antérieures. Les dents se forment toujours aux dépens de *lames* plus ou moins longues, que j'ai appelées *lames primitives*, et qui sont au début, non pas divergentes à partir du sommet, mais orientées à peu près parallèlement au bord cardinal; elles sont ainsi situées les unes par rapport aux autres, non pas en avant et en arrière, ou transversalement, mais au-dessus et au-dessous, c'est-à-dire horizontalement. Elles peuvent ultérieurement changer leur orientation. Cette notion de la superposition des lames primitives est essentielle : elle éclaire d'un nouveau jour l'histoire des Lamellibranches et modifie sensiblement les idées reçues, en particulier pour les Hétérodontes. Des chiffres indiqueront, non pas le nombre des dents, mais le rang de la lame primitive à laquelle elles appartiennent; si cette lame reste simple, ne se divise pas, elle gardera un chiffre romain. Les nombres *pairs* se rapportent toujours à la *valve gauche*, les nombres *impairs* à la *valve droite*. La notation a été établie au début pour les Hétérodontes où l'on observe les faits suivants : Le plus fréquemment le début du développement montre au moins du côté antérieur l'apparition de 3 lames primitives, une à la valve gauche (II), comprise entre deux à la valve droite. Si la charnière est alors symétrique, ce qui est réalisé chez quelques Érycinidés, on aura la formule schématique suivante :

V. G. AII : | L | : PII
V. D. AI : AIII | L | PIII : PI

L représente la fossette du ligament ; les fossettes dentaires sont représentées par un double point ; les dents et les fossettes sont placées en regard, comme dans la formule de Steinmann. Quand de nouvelles lames apparaissent chez les Hétérodontes, elles se forment toujours *du coté dorsal* par rapport aux précédentes. On convient donc de noter les lames en commençant par le côté ventral ; en général la dernière lame qui apparaît est la lame *IV*, à la valve gauche ; dans un cas exceptionnel (*Pauliella* M.-Ch.) le nombre peut être porté à 7 ; il est encore plus grand et indéterminé chez *Grateloupia* (Vénéridé), mais là une partie seulement de chaque lame se développe. Il n'arrive jamais (1) chez les Hétérodontes que des dents nouvelles apparaissent au-dessous de la lame ventrale droite *I*, et c'est pour cette raison que M. Munier-Chalmas m'a poussé à modifier ma notation primitive où les lames étaient comptées de bas en haut.

Mais il n'en est plus de même quand on s'adresse aux Taxodontes et à la plupart des Anisomyaires. Ici les lames nouvelles apparaissent ventralement par rapport aux premières. Si donc nous conservons les notations précédentes pour ces premières lames qui, nous le démontrerons, sont identiques à celles des Hétérodontes, nous devrons forcément introduire des nombres négatifs ; je propose dès lors, pour plus de commodité, d'inscrire le signe — au-dessus du chiffre, comme cela se fait pour les Logarithmes. Nous aurons ainsi, pour le côté antérieur par exemple :

$$V.\,G: \quad \mathrm{A\ II} : \overline{\mathrm{O}} : \overline{\mathrm{II}} : \overline{\mathrm{IV}} : \ldots\ldots$$
$$V.\,D: \quad \mathrm{A\ III} : \mathrm{I} : \overline{\mathrm{I}} : \overline{\mathrm{III}} : \overline{\mathrm{V}} \ldots\ldots$$

Cette notation peut paraître fâcheuse : il n'y a pas moyen de l'éviter. En effet chez les Taxodontes, il se développe fréquemment plus tard des dents dorsales et si l'on numérotait positivement les lames en allant dans le sens ventral les dents dorsales à leur tour deviendraient négatives. Il

(1) Sauf peut-être chez *Condylocardia australis* M.-Ch.

en résulterait d'ailleurs une fâcheuse confusion avec les Hétérodontes.

Chez la plupart des Hétérodontes les lames primitives ne restent en général pas simples, au moins du côté antérieur. Par un phénomène de plissement qui a déjà été décrit ailleurs, elles se segmentent en plusieurs tronçons qui deviendront les *dents cardinales* et les *dents latérales*. Nous désignerons les dents cardinales par *CA* et *CP*, ou par *C* simplement s'il n'y a que des dents cardinales antérieures, ce qui a presque toujours lieu, et les latérales par *LA* et *LP*. Des chiffres arabes seront affectés aux dents cardinales; ils correspondent aux lames primitives d'où ces dents dérivent; les lettres *a* et *b* indiquent s'il s'agit du premier ou du second segment formé par les replis de la lame. Ainsi *C3b* signifie : dent cardinale de la valve droite, provenant du second segment de la lame primitive *III* (c'est la 3e dent cardinale des Cythérées). Chaque dent a ainsi son symbole conventionnel particulier, et sa nature, représentée par ce symbole, est *toujours déterminée par son développement*. Cette remarque est essentielle pour couper court à toute tentative d'homologie fondée sur des observations plus ou moins complètes de l'adulte. La notation n'a d'ailleurs un grand intérêt que pour les Hétérodontes.

Nous avons eu la satisfaction, M. Munier-Chalmas et moi, de voir notre méthode acceptée aussitôt par tous les Paléontologistes français qui s'occupent de ces questions. Elle suppose naturellement des homologies qui ne sont pas toujours évidentes. La détermination de ces homologies sera précisément l'un des objets de ce travail.

§ 4. — Méthodes de recherches.

La seule méthode qui peut permettre la détermination certaine des embryons consiste à faire de l'élevage. Il ne m'a jamais été possible de la réaliser. Je n'ai donc une certitude rigoureuse et mathématique des déterminations, que dans le cas où il s'agit de formes incubatrices, et où les

embryons sont trouvés bien en place entre les valves de la mère (*Mytilus*, *Philobrya*, *Arca vivipara*, *Bornia*, *Lasæa*, *Modiolarca*, *Condylocardia*, *Thecalia*, etc.).

Dans tous les autres cas, les petites coquilles recueillies en un même gisement sont groupées méthodiquement en séries aussi complètes que possible, conduisant à la taille maximum qu'il me soit possible d'observer. Si cette taille maximum est celle de l'adulte, je puis quelquefois arriver à une détermination spécifique, quand la *pulvérisation* excessive pratiquée par bon nombre de Conchyliogistes ne s'y oppose pas. Cette méthode de la continuité des formes embryonnaires est évidemment la plus employée en Embryologie : c'est la seule qui puisse s'appliquer en Paléontologie quand les caractères des âges successifs ne sont pas conservés sur l'adulte. Elle nécessite naturellement une grande prudence. Aussi, ai-je été obligé de laisser de côté bon nombre de documents indéterminables, et de me contenter fréquemment de déterminations génériques assez peu précises. Du moins, grâce à l'abondance habituelle des matériaux, je n'ai pas eu à revenir sur les attributions faites dans mes notes précédentes.

Sables. — La plus grande partie des échantillons observés proviennent du triage à la loupe de sables de toute provenance, recueillis directement ou bien tirés de l'intérieur de coquilles ou d'Oursins. Ceux qui m'ont fourni les plus riches récoltes proviennent des localités suivantes :

Formations actuelles. — 1. Ile Stewart (près de la Nouvelle-Zélande). Dragages à 35 mètres, effectués par M. Filhol, 1876.

2. Cap Horn, Terre de Feu (Mission du cap Horn, 1881).

3. Ile Saint-Paul. M. Vélain, 1874. La majeure partie des matériaux m'a été communiquée toute préparée par M. Munier-Chalmas.

4. Saint-Vaast-la-Hougue (Manche). Récoltes faites par moi-même au Laboratoire maritime du Muséum.

5. Norvège septentrionale, M. Pouchet.

6. Adriatique, d'Orbigny.

7. Chine : Hong-Kong et autres localités, d'Orbigny. — Collection paléontologique du Muséum.

8. Mer Rouge. MM. Jousseaume et Coutière, 1895-1897.

9. Californie. M. Diguet, 1897. Sables provenant surtout de l'intérieur d'un Oursin.

10. Atlantique. 110 mètres. Mission du *Travailleur*.

Formations tertiaires. — Nombreux lots de sables ou de coquilles contenant des sables, provenant en général des récoltes faites par Deshayes (Collection de Malacologie du Muséum).

1. Pliocène d'Asti.

2. Miocène des environs de Bordeaux ou de Dax.

3. Tongrien de Jeurre, Morigny, etc.

4. Lutétien. Nombreuses localités (Parnes, Beauval, la Ferme de l'Orme, Neauphle, etc.).

5. Sables de Cuise.

6. Sables de Bracheux, d'Abbecourt, Chalons-sur-Vesle, etc.

D'importants matériaux tout préparés m'ont été communiqués par le regretté M. Berthelin : ils proviennent du Lutétien de Beyne et de Villiers. J'en ai recueilli moi-même à la Ferme de l'Orme et à Grignon.

Formations secondaires. — Sables des environs de Glos (Rauracien), communiqués par M. Bigot.

En dehors des sables, j'ai cherché minutieusement dans les collections du Muséum sur tous les objets pouvant servir de support aux petites coquilles fixées : cailloux, coquilles, éponges, polypiers ; j'ai trouvé ainsi la plupart des stades des genres *Dreyssensia*, *Perna*, *Plicatula*, *Vulsella*, *Lithodomus*, *Anomia*, *Ostrea*. Enfin sur les Algues, Zostères ou Hydraires marins, j'ai recueilli *Saxicava*, *Philobrya*, *Arca vivipara*.

Préparation des petites coquilles. — Les individus qui se présentent avec les deux valves réunies et fermées, offrent naturellement un grand avantage sur les valves isolées, mais il s'agit de les ouvrir, ce qui n'est pas toujours commode,

étant données leur petitesse et leur fragilité. La manipulation se fait avec de fins pinceaux de martre humectés, qui présentent une certaine fermeté, et les instruments de métal ne sont employés qu'à la dernière extrémité, car ils endommagent souvent au moins l'une des valves. Les fossiles s'ouvrent, en général, assez facilement dans l'eau.

Les vivants ont fréquemment gardé des fragments de leur épiderme, de leur ligament ou des organes internes desséchés, qui maintiennent solidement les deux valves accolées. Dans ce cas, par une immersion prolongée dans l'eau de Javel ou l'hypochlorite de soude étendu, la matière organique se dissout et les petites bulles de gaz qui se dégagent facilitent l'écartement des valves.

Ce lavage à l'hypochlorite est de rigueur en général, même quand les valves sont isolées ou spontanément ouvertes, pour nettoyer la surface de la charnière. La coquille, lavée ensuite à l'eau distillée pour éviter les cristallisations, est fixée très légèrement sur une lame de verre. L'observation se fait en lumière réfléchie sur un fond très obscur obtenu par une disposition convenable des diaphragmes du microscope. Les papiers même les plus noirs sur lesquels on pourrait fixer les coquilles, réfléchissent une quantité considérable de lumière, et doivent être rejetés.

L'observation en lumière réfléchie n'est pas facile : elle nécessite un excellent instrument. J'ai trouvé, à la fois, toutes les qualités nécessaires dans un microscope de Leitz, dont les distances focales sont suffisamment grandes pour qu'un faisceau de lumière, concentré par une forte loupe, puisse passer obliquement entre l'objectif et la préparation. Le grossissement maximum compatible avec un éclairement convenable est 175, ce qui est plus que suffisant. Déjà, au delà de 100 diamètres, l'observation est rendue pénible par le relief intense qui nécessite un changement continuel de la mise au point, et surtout par les reflets que les parties non au point envoient sur celles que l'on examine. Je trouve plus difficile d'observer avec précision par réflexion à

120 diamètres que par transparence à 1200. Il convient en effet de se mettre continuellement en garde contre les illusions de relief déterminées par l'éclairement oblique des surfaces : il est nécessaire de faire tourner constamment la platine : certains détails, invisibles pour un éclairement déterminé, deviennent tout d'un coup très saillants lorsque change l'orientation de la lumière. Il va sans dire que dans toutes les figures la lumière est supposée venir d'en haut à droite.

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire, avec un dispositif corrigeant les déformations. Le trait adjoint à chaque figure indique la longueur que prendraient suivant les cas, 0,1 millimètre, ou bien 0,5 millimètres grossis dans les mêmes proportions. Cette manière d'opérer me semble présenter de nombreux avantages : elle est d'abord une garantie d'exactitude pour le lecteur et confirme la réalité du dessin à la chambre claire. La proportion reste la même quelles que soient les réductions qu'aura ensuite à subir le dessin. De plus on se rend bien mieux compte de l'amplitude du grossissement qu'en recherchant dans la liste des figures un chiffre tel que 200 ou 1500 qui ne présente aucune précision Enfin, je ne comprends pas que tant de Zoologistes se contentent encore d'indiquer le nom du constructeur du microscope, le numéro de l'objectif et celui de l'oculaire. Ils me paraissent inviter le lecteur à se procurer un instrument semblable au leur et à faire lui-même la petite opération qu'ils préfèrent s'éviter !

Matériaux relatifs aux coquilles adultes. — J'ai dû me livrer à une revision *complète* de toutes les coquilles de Lamellibranches que j'ai pu me procurer. La collection malacologique du Muséum m'a fourni un nombre immense d'espèces, dont on ne peut se faire une idée par la faible proportion qui est exposée au public, par suite du manque de place dans nos galeries. J'ai retrouvé ainsi bien des types rares et précieux, souvent mal connus, et qui ont nécessité de nouvelles descriptions : cela est vrai surtout pour les

Hétérodontes. J'ai aussi trouvé d'excellentes choses dans la collection paléontologique du Muséum.

M. Douvillé, avec une extrême obligeance, m'a permis de faire de longues visites aux riches collections de l'École des Mines, et m'en a facilité l'étude par tous les moyens possibles, avec un dévouement dont je lui suis profondément reconnaissant.

Je suis heureux aussi d'exprimer ma gratitude à M. Jousseaume, qui m'a procuré à diverses reprises des matériaux provenant de la mer Rouge, à M. Cossmann qui m'a montré les types les plus curieux de sa collection, à M. D.-P. Œhlert et à M. Barrois, qui ont bien voulu m'envoyer des types paléozoïques des plus rares. M. le professeur Dall, de Washington, m'a fourni à diverses reprises d'importants renseignements et aussi d'importants matériaux ; je lui dois d'avoir pu débrouiller le groupe si intéressant des *Philobrya*, et il m'a confié d'autre part, pour en faire l'étude, un exemplaire d'un curieux Lamellibranche, *Chlamydoconcha*, dont j'ai publié la monographie.

J'ai trouvé aussi de précieux encouragements chez bien des savants éminents de la Société géologique, en particulier MM. Gaudry, M. Bertrand, Dollfus, de Lapparent, et chez mes amis plus jeunes. Mais je tiens à réserver une place à part à mes excellents maîtres, MM. Edmond Perrier et Munier-Chalmas. Le premier, non seulement a facilité mes recherches de tout son pouvoir, mais, de plus, a bien voulu se charger de présenter de la manière la plus flatteuse mes notes synthétiques à l'Académie des sciences. M. Munier, qui s'est occupé avant moi de recherches du même genre, m'a confié de son côté après la publication de ses premiers résultats, les matériaux qui m'ont permis de mener à bien l'étude monographique de *Condylocardia*, de *Philobrya* et de revoir les types curieux de l'île Saint-Paul.

On voit que la liste est longue des savants qui ont bien voulu s'intéresser à ce travail, sans compter mes sympathiques correspondants étrangers : c'est pour moi un vif plaisir,

au moment où les résultats définitifs de recherches assez pénibles vont paraître, de leur témoigner ma reconnaissance.

CHAPITRE I

LA PRODISSOCONQUE.

§ 1. — Définition des stades du développement.

Les premiers stades. — 1° La coquille des Lamellibranches, comme on le sait depuis longtemps, apparaît dans une invagination de l'ectoderme (*invagination préconchylienne*) sous forme d'une plaque indivise de nature cuticulaire. C'est le cas chez *Ostrea* (Horst), *Anodonta* (Brooks), *Teredo* (Hatschek), *Pisidium* (Lankester), *Cyclas*, *Unio* (nombreux observateurs). Le stade correspondant de l'animal est appelé par Jackson *Typembryo*.

2° Au stade véligère, ou *Phylembryo*, apparaît la matière calcaire, qui se dispose suivant deux valves symétriques, à charnière complètement rectiligne, à contour arrondi, sans sommets saillants. Cette coquille, appelée *prodissoconque primitive* par Jackson, est d'abord trop petite pour contenir tout l'embryon, mais regagne bientôt ce retard; le velum peut, dans certains cas, rester extérieur. Les bords de la charnière restent simples, tranchants et sans ligament, les deux valves étant reliées par leur épiderme extérieur.

3° La prodissoconque s'accroît encore jusqu'à ce qu'elle ait acquis une dimension fixe pour une espèce. Sa forme, qui au début était absolument constante dans tous les cas, s'est modifiée d'une manière très variable : la charnière a acquis des caractères spéciaux; ces changements feront l'objet de notre premier chapitre. Ainsi se constitue ce que Jackson appelle la *prodissoconque définitive;* cet auteur n'a pas donné de nom particulier au stade correspondant de l'embryon.

Nous verrons à la fin de ce chapitre que, suivant toute vraisemblance, l'animal qui habite cette coquille à la fin du stade, a une constitution simple et uniforme, qu'il a tous les organes essentiels d'un Lamellibranche encore à un état primitif, mais fonctionnels; c'est pour moi le Lamellibranche typique, schématique et primitif, le *Protolamellibranche*.

La prodissoconque définitive est nettement déterminée par un changement brusque qui s'opère dans la sécrétion de la coquille, de sorte que les valves embryonnaires sont *toujours* visibles distinctement aux sommets de la coquille définitive (qu'on appellera *dissoconque*), pourvu que celle-ci ne soit pas trop grande. Jackson a observé la prodissoconque chez un grand nombre de types. De mon côté, je l'ai rencontrée dans tous les cas observés, sauf chez certains *Cyclas* et *Solenomya*. Toutefois, il peut arriver que sa structure soit très peu différente de celle de la dissoconque et que la distinction soit difficile.

Stades ultérieurs. — Il arrive quelquefois que des changements importants se manifestent dans la structure ou dans l'ornementation de la dissoconque, tant qu'elle est encore fort petite : nous en verrons des exemples, surtout chez les Anisomyaires. Nous pourrons appeler *deutoconque*, *tritoconque*, etc., les états successifs par lesquels passe la dissoconque. Parfois, ces stades sont bien délimités (Mytilidés à côtes), d'autres fois ils se fusionnent plus ou moins. On peut observer chez *Ostrea* un nombre assez considérable d'arrêts successifs, que Jackson a soigneusement décrits, mais ils n'ont rien de constant, ne montrent pas de changements importants et ne méritent pas de noms particuliers.

Jackson considère, pour la période qui suit la prodissoconque, et qui précède l'adulte, deux stades transitoires, le stade *népionique* et le stade *néalogique*. Il n'est pas possible d'en donner une définition et une délimitation précises. Ces stades peuvent se fusionner ou être très distincts; rien n'empêche que le stade népionique d'une espèce ne soit identique au stade néalogique d'une autre. Enfin, l'adulte

s'appelle stade *éphébolique* et, s'il y a ensuite dégénérescence, elle caractérise le stade *gératologique* (ou mieux *gératique*).

C'est un point intéressant de la doctrine transformiste que d'établir que ces stades peuvent empiéter les uns sur les autres dans une série phylogénétique. C'est là l'application la plus frappante de la loi de l'*accélération embryogénique*, qui, pour s'en tenir aux Mollusques, a été mise en lumière d'une façon si remarquable par Hyatt sur les Ammonites.

Le protostracum. — De même que l'on peut apercevoir au sommet de la coquille définitive le stade prodissoconque qui tranche nettement sur le suivant, de même, si l'on examine attentivement le sommet de la prodissoconque elle-même, on peut voir, dans certains cas, mais plus difficilement, un contour défini correspondant à un stade plus reculé. Ce stade, que j'ai appelé *protostracum* (1), est particulièrement distinct dans les genres *Arca*, *Nucula*, *Avicula*, *Ostrea*, *Condylocardia*, etc. Je ne puis dire s'il correspond exactement à la *prodissoconque primitive*, c'est-à-dire au premier stade de calcification de la coquille : il est probable qu'il est un peu postérieur, car on y observe déjà des stries d'accroissement; c'est pour cela que je lui ai donné un nom spécial.

Ce stade est caractérisé, comme la prodissoconque primitive, par la forme peu bombée (parfois presque plane), semi-elliptique, par la direction complètement rectiligne de la charnière, dépourvue de saillie et de ligament, maintenue seulement par le périostracum. Toutes les coquilles de Lamellibranches passent par ce stade, qu'il est facile de reconnaître à l'état libre dans les très jeunes individus des formes incubatrices telles que *Bornia*, *Mytilus*, *Ostrea*.

Dans les prodissoconques à crochet, le cône élevé que forme le crochet est surmonté par une surface formant plateau, dépourvue de stries, et au-dessous de laquelle les stries se montrent brusquement. Dans certaines espèces d'*Ostrea*, on voit presque autant de différence entre le pro-

(1) Chez *Chlamydoconcha* (*9*, page 231).

tostracum et la prodissoconque, qu'il y en a habituellement entre celle-ci et la dissoconque (Pl. II, fig. 1).

Le Glochidium. — Il existe une famille où la prodissoconque, restant très petite, se maintient à ce stade primitif, et où la dissoconque fait directement suite au protostracum, c'est la famille des Unionidés. La larve est connue de tout le monde sous le nom de *Glochidium*. La coquille du *Glochidium* répond à la définition précédente, mais présente souvent des crochets qui se développent au bord ventral et permettent à la jeune larve de s'accrocher sur les poissons qui vont lui servir d'hôte pendant la suite de son développement. De plus le contour des valves s'épaissit légèrement (Pl. I, fig. 1).

Il est facile de se procurer des *Glochidium*, car les Unionidés sont incubateurs, et c'est précisément à ce stade que les embryons sont mis en liberté. Aussi Lea a-t-il décrit le *Glochidium* d'un grand nombre d'espèces américaines d'Unionidés. Dans vingt d'entre elles, la charnière est relativement courte, et le diamètre antéro-postérieur plus grand du côté ventral. Trois sont triangulaires et deux ont une petite épine au bord ventral. Les *Anodonta* ont aussi le protostracum triangulaire et ont un petit crochet marginal.

Sur plusieurs espèces d'*Unio*, *Margaritana* et *Anodonta*, Jackson a observé la prodissoconque en place au sommet de la coquille définitive, et constaté d'une manière indiscutable que cette prodissoconque est bien le *Glochidium*; la charnière de la dissoconque au début continue de chaque côté la direction de celle du *Glochidium* (Voir *28*, p. 367, fig. 44-49). Jackson conclut enfin des connaissances anatomiques acquises sur cette larve qu'elle représente le stade *phylembryonique* (1).

(1) Dans le genre *Glabaris*, appartenant à la sous-famille des Mutélidés et vivant au Brésil, Jhering (*29*) a décrit un nouveau type de larve, libre et nageuse, de forme très spéciale et de petite taille, qu'il appelle *Lasidium*. « La coquille est bombée, se terminant en arrière en une pointe médiane, sans charnière, et composée de conchyoline non calcifiée. » Elle ne recouvre qu'une faible partie de l'animal. Il est clair qu'il s'agit là du stade qui

DÉFINITIONS GÉNÉRALES RELATIVES A L'ACCROISSEMENT DES COQUILLES.

Avant d'aller plus loin, je crois indispensable de rappeler ici des notions et des définitions que j'ai présentées dans ma première note et qui trouvent déjà leur application dans l'accroissement de la prodissoconque :

1° Considérons la coquille à partir du moment où elle peut être close, c'est-à-dire renfermer tout l'animal. Les deux valves s'appliquent l'une contre l'autre le long du plan médian du corps, donc la courbe qui forme le contour extérieur de la coquille est plane. De même, toute strie d'accroissement, considérée dans son contour complet, est également plane, puisqu'elle représente la courbe d'union des deux valves pour l'époque où elle s'est formée.

2° L'accroissement de la coquille en surface, suivant ses divers diamètres, qui détermine les stries d'accroissement, se fait par le bord extrême du manteau. Il est indispensable, pour que cet accroissement puisse se produire, que la coquille s'entr'ouvre légèrement, de manière que les deux valves du manteau puissent atteindre l'extrême bord de la coquille et même le dépasser quelque peu. Si la coquille est hermétiquement close, le manteau est forcément un peu rétracté, et l'accroissement ne peut se produire.

3° En conséquence, pour concevoir comment se fait l'accroissement à un moment donné, nous pourrons examiner une coquille intacte, avec son ligament, et l'entre-bâiller très légèrement. L'accroissement se fera de manière à combler l'espace resté vacant, pour que les deux valves se rejoignent de nouveau sur la ligne médiane.

précède la prodissoconque primitive et qui est antérieur au *Glochidium*. Chez *Cyclas cornea* où la calcification de la coquille est très tardive, on observe un stade semblable, moins la pointe médiane. Le développement ultérieur n'a pas été décrit et Jhering n'indique pas comment est constitué le sommet dans les espèces en question. Il n'est donc pas possible de savoir comment est constituée la prodissoconque véritable ; mais, pour ce qui concerne la coquille, il n'y a pas lieu de voir là un type embryonnaire spécial.

Considérons (fig. 1), dans le voisinage du sommet ou de la charnière, deux points homologues, c'est-à-dire tels que l'un présente d'une manière indiscutable les mêmes propriétés qu'avait l'autre à une époque ontogénique plus ancienne : par exemple, deux points A, B, situés sur une même côte rayonnante, ou sur le bord de la lunule, ou mieux encore dans une Cythérée ou une Cyprine, deux points situés sur le bord du sillon ligamentaire et faisant partie de deux stries d'accroissement voisines, EA, FB.

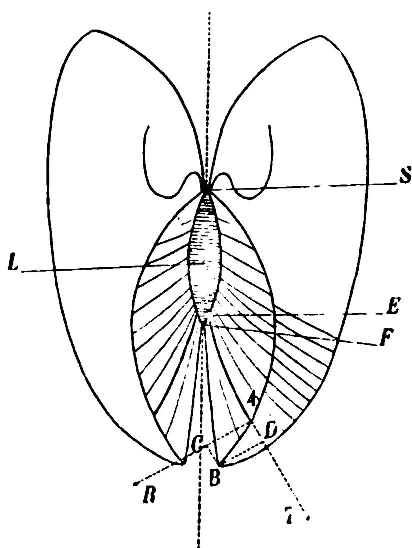


Fig. 1. — Schéma relatif à l'accroissement des coquilles. On suppose les deux valves vues par la face dorsale, légèrement écartées. — S, sommet ; L, ligament.

Le segment de ligne droite qui joint ces deux points marque le déplacement idéal du point A dans le cours du développement, et mesure l'accroissement de la coquille au point considéré. Projetons A B sur deux droites rectangulaires ; l'une, AT, tangente à la strie d'accroissement au point A ; l'autre, AR, normale à cette strie. Il est évident que l'accroissement AB peut se décomposer en deux : l'un, AD, que nous appellerons l'*accroissement tangentiel* ; l'autre, AC, que nous appellerons *accroissement radial*. Si AB est à 45° de la strie d'accroissement, les deux accroissements composants sont égaux. L'accroissement tangentiel sera d'autant plus considérable, relativement, que AB sera plus rapproché de la strie d'accroissement (exemple : les bords de la charnière du *Solen*), et inversement. Si l'accroissement tangentiel était à peu près nul, la coquille se développerait en un tube cylindrique (Dentale, Vermet). Si

l'accroissement radial était supprimé, la coquille s'étalerait dans un plan. Dans un *Pecten*, le long de la charnière, l'accroissement radial est très faible. Il est au contraire considérable dans les Arches, les Cucullées, etc.

4° L'axe de rotation des valves est forcément une droite géométrique. Ce fait est rigoureux, même s'il ne s'agit que d'un faible écartement. Si donc on considère deux points M,N de cet axe, qui soient communs aux deux valves, il ne peut pas y avoir sur les deux valves d'autres points invariablement liés que ceux qui sont sur cette droite MN. Si donc deux autres points P et P′, symétriques, sont reliés d'une valve à l'autre par exemple, par une portion de ligament ou d'épiderme, il faudra nécessairement que l'organe d'union puisse subir une extension ou une compression, c'est-à-dire soit élastique. Dall (*16*) a insisté sur ce fait évident et quelques-unes de ses conséquences. Il arrive parfois que la direction de l'axe de rotation reste la même dans toute la durée de la vie (*Pecten*). Mais dans les types à charnière courbe en particulier, cette ligne change constamment de direction, et peut ne plus partir du sommet (*Cytherea*, *Mytilus*, etc.).

§ 2. — **Divers types de prodissoconques.**

Dans la grande majorité des cas, l'accroissement de la prodissoconque se fait de telle façon que l'axe de rotation reste le même, et se confonde avec celui du protostracum. La charnière de la prodissoconque est rectiligne, et de plus il n'y a pas d'accroissement radial le long de cette ligne. Mais dès lors plusieurs cas peuvent se présenter et les divers modes d'accroissement caractérisent les différents types de prodissoconques.

I. — Prodissoconques a charnière droite, sans crochets ni crénelures.

La charnière restant droite et courte, confondue avec

celle du protostracum, la coquille prend une forme peu bombée, de sorte qu'il ne se forme pas de crochet ni de cavité umbonale. La charnière s'épaissit très peu, et reste presque tranchante; elle ne présente aucune saillie, crénelure ou dent. Ce type de prodissoconque, qui est le plus simple, ne diffère fondamentalement de la coquille du *Glochidium* que par un caractère : il est pourvu d'un ligament interne. La région cardinale est en effet creusée d'une fossette située à la face interne de la coquille, dans l'épaisseur de l'épaississement cardinal rudimentaire. Le bord dorsal passe sans interruption par-dessus cette fossette, que l'on voit par transparence de l'extérieur. Le ligament interne est donc tendu comme une petite bande transversale entre les deux valves; l'épiderme continue d'ailleurs à s'étendre sans interruption sur la face dorsale. Les prodissoconques ainsi constituées sont en général de petite taille, lisses, et montrent des stries d'accroissement très nettes.

En ce qui concerne leur forme générale, on peut considérer deux cas extrêmes :

A. La ligne dorsale reste très courte, ne dépassant pas, ou dépassant très peu la longueur de celle du protostracum. Mais d'autre part, la coquille s'accroissant plus rapidement en diamètre, prend une forme sub-circulaire, dont la charnière figure une courte corde (*Bornia*, *Cytherea*, Pl. I, fig. 2 et 3).

B. La ligne dorsale s'accroît en longueur à peu près dans les mêmes proportions que les autres diamètres; la prodissoconque figure une surface un peu plus grande qu'une demi-ellipse, la charnière ne passant pas exactement par le centre. La forme est inéquilatérale suivant des modes variés. Il semble que ce soit là le cas le plus fréquent.

Le type qui vient d'être décrit semble être le type normal de prodissoconque chez les Hétérodontes; à la vérité, c'est seulement dans un petit nombre de cas que j'ai pu réussir à en faire une observation complète. Ces coquilles sont d'abord de très petite taille, et échappent facilement

aux recherches dans les sables. D'autre part, il est probable que les larves auxquelles elles appartiennent sont libres de bonne heure et sont nageuses (comme cela a été constaté pour *Dreyssensia*) ; si elles sont incubées, elles ne le sont pas longtemps et les embryons ne se trouvent entre les valves de la mère qu'à des stades très peu avancés. Enfin, quand on rencontre ces prodissoconques isolées, il n'est pas facile de savoir à quel genre elles appartiennent. J'ai pu, à cet égard, acquérir une certitude pour *Lucina*, *Cytherea*, *Cyrena*, *Erycina*, *Bornia*, *Lepton*. Mais d'autre part, à défaut des valves libres, on peut observer la prodissoconque au sommet de la très jeune dissoconque, dans une foule de cas, à des stades où la charnière est encore mince, et où la ligne dorsale se confond encore avec celle de la prodissoconque. Si l'on ne voit pas alors traces de crénelures, on est bien certain qu'il n'y en avait pas non plus sur la prodissoconque, car ces productions, lorsqu'elles ont existé, ne disparaissent pas aussi rapidement.

Il me semble intéressant de constater dès maintenant que le type le plus simple de prodissoconque, celui qui reste le plus voisin du *Glochidium,* est réalisé précisément dans les formes les plus élevées en organisation, c'est-à-dire chez les Hétérodontes. Nous allons voir cependant que ce groupe présente plusieurs exceptions.

II. — Prodissoconques crénelées.

Le provinculum. — Le type de prodissoconque que nous allons maintenant étudier est aussi très répandu dans la série des Lamellibranches : il se rencontre en effet chez tous les Taxodontes et Anisomyaires et chez quelques Hétérodontes. Il est caractérisé par la structure de sa charnière pour laquelle Dall, dans une analyse de mes notes préliminaires, a proposé le nom de *Provinculum* : j'accepte volontiers cette dénomination.

Le provinculum est constitué par un épaississement de la

région cardinale, formant un plateau cardinal primitif. Le long de ce plateau se voient des saillies très régulières, séparées par des fossettes de même grandeur (Pl. I, fig. 5 à 18). Ces *crénelures* sont ordinairement orientées parallèlement entre elles, et à peu près perpendiculairement à la ligne dorsale ; parfois cependant (Aviculidés), elles sont quelque peu rayonnantes. Dans le cas général il existe une fossette ligamentaire, la *fossette primitive*, qui se trouve vers le milieu de la charnière du protostracum, pourtant un peu en arrière. Nous verrons tout à l'heure qu'il y a d'autres cas réalisés. Cette fossette échancre le plateau cardinal et divise la série des crénelures en deux *bandes crénelées* souvent inégales, la postérieure un peu allongée. Il arrive rarement que la série des crénelures se continue sans interruption au-dessus de la fossette (quelques *Mytilus*, *Dacrydium*).

Les crénelures en question, qui persistent fréquemment aux stades suivants et jusque chez l'adulte, ont été vues par de nombreux auteurs.

Elles ont été découvertes dès 1855 par Lacaze-Duthiers (1) sur *Mytilus edulis*; pour la prodissoconque, ce n'est guère que chez *Ostrea* qu'elles ont été signalées, mais elles l'ont été par Lacaze-Duthiers, Horst, Huxley, Jackson, Munier-Chalmas.

Les auteurs qui leur ont attaché une importance particulière les ont assimilées aux dents définitives des Arches et concluaient que les Ostréidés passaient par un stade taxodonte. Cette homologie ne peut être soutenue, comme je l'ai montré dans mes notes préliminaires.

Les espèces incubatrices sont particulièrement favorables pour l'étude des modifications qu'éprouve la prodissoconque dans le cours de son développement, et cela pour plusieurs raisons. D'abord, les embryons étant assez gros, leur examen est rendu plus facile; leur développement lent

(1) Lacaze-Duthiers (H.). Mémoire sur le développement des branchies des Mollusques Lamellibranches. — *Ann. Sc. Nat.*, 4e série, t. V, 1855.

favorise la distinction des divers stades ; les embryons sont enfin obtenus en grande quantité, sans qu'aucun doute puisse s'élever sur leur détermination. C'est ainsi que, pour ce qui concerne le provinculum, *Mytilus edulis* L., *Arca vivipara* F. Bern. et *Philobrya aviculoides* M.-Ch. et Vél. montrent avec la plus grande netteté la succession des phénomènes que l'on peut retrouver partout ailleurs.

La charnière, d'abord simple et aussi mince que le reste du test, s'épaissit par un apport de calcaire qui la rend un peu plus opaque. Cet épaississement ne se fait pas tout d'abord vers le milieu, là où sera la fossette ligamentaire : ce plateau cardinal très rudimentaire est donc élargi vers ses deux extrémités et aminci au centre. Les crénelures s'y manifestent très peu de temps après qu'il s'est constitué, et simultanément sur toute l'étendue de la charnière ; elles sont naturellement très peu marquées au début. Elles s'accentuent à mesure que s'épaissit le plateau qui les porte, et s'accroissent en même temps en longueur, c'est-à-dire dans le sens perpendiculaire à la ligne dorsale (Pl. I, fig. 4 et 5).

Après que le provinculum est constitué, des crénelures nouvelles apparaissent à ses deux extrémités et l'accroissent ainsi en longueur. Ce processus se continue pendant un temps très variable, mais qui dépasse toujours la durée du stade prodissoconque. Le provinculum n'est donc pas un type de charnière rigoureusement limité aux prodissoconques ; il persiste dans certains cas jusqu'à la taille maximum de l'individu si cette taille est restreinte (*Dacrydium* Tor., *Philobrya* Carp., *Hochstetteria* M.-Ch. et Vél.). Ou bien encore il peut se faire que le ligament, subissant une évolution que nous étudierons plus loin, devienne externe, et la charnière n'est plus alors un provinculum ; néanmoins les bandes crénelées persistent (*Arca pectunculoides*, *Arca vivipara*, *Pectunculus nanus*). Nous verrons plus tard que même à une taille considérable, les crénelures peuvent se montrer encore, considérablement modifiées (*Pecten*, *Spondylus*). Mais dans le

cas général, elles disparaissent d'assez bonne heure, à mesure que se développent les dents définitives.

Nous sommes ainsi amenés à parler du cas où les crénelures se montrent *après* la fin du stade prodissoconque, et où il se constitue ainsi secondairement un provinculum postérieur à l'apparition des dents définitives. C'est ce qui se voit chez les Carditacés vivipares (*Thecalia*, *Condylocardia*), et peut-être aussi chez les Tellinidés.

M. Munier-Chalmas, ayant observé les crénelures à la fois chez l'adulte de *Hochstetteria*, chez *Pectunculus* après la prodissoconque et sur la prodissoconque d'*Ostrea*, a pensé que ce sont des productions indépendantes ; il s'exprime ainsi (1) : « Ces cannelures parallèles qui sont secondaires, ne me paraissent pas les homologues des crénelures cardinales primaires que j'ai signalées dans les *Ostrea*, quoiqu'elles aient aussi pour but d'empêcher les mouvements latéraux des valves ; je les crois analogues aux stries et aux cannelures que l'on voit sur les dents cardinales et latérales des Trigonies, des Corbicules, des *Rangia* et jusque sur la nymphe ligamentaire de certaines *Cytherea*. »

L'observation directe de tous les stades que j'ai pu faire dans un grand nombre de cas, m'a montré au contraire qu'il y a homologie et continuité complète entre ces productions. La confusion provient de ce que, dans la prodissoconque d'*Ostrea*, la charnière est étroite, et les crénelures, très saillantes, ont été prises pour des dents taxodontes homologues de celles des Arches.

L'accroissement des prodissoconques crénelées se fait suivant divers modes, conduisant à deux formes extrêmes reliées par des intermédiaires :

A. Les prodissoconques bombées pourvues d'un crochet, avec une cavité umbonale; la ligne cardinale est plus ou moins courte, et le provinculum, dans son ensemble, plus ou moins arqué (type *Arca*).

(1) Je crois utile de donner les citations tout entières, le travail dont elles sont tirées (32) n'étant pas facilement accessible au public.

B. Les prodissoconques peu bombées, sans crochet, à bord dorsal très allongé, à provinculum rectiligne (type *Philobrya*).

A. *Prodissoconques à crochets.* — Les prodissoconques pourvues de sommets très saillants, creux, débordant beaucoup au-dessus de la ligne dorsale, se voient normalement chez *Arca*, *Trinacria*, les *Aviculidés* et *Ostrea* (Pl. I, fig. 13, 14, 15, 16). Elles ont, comme nous l'avons vu, un protostracum très bien délimité. Le bord dorsal, rectiligne, de la prodissoconque, est limité exclusivement à celui du pro-

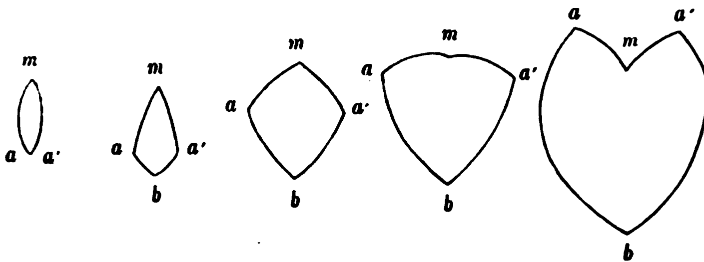


Fig. 2. — Schéma montrant la formation des crochets chez une prodissoconque : coupes perpendiculaires au plan médian faites à divers stades : *m*, axe de rotation (ligne d'union des deux valves) ; *ma*, *ma'*, section du protostracum ; *a b*, *a' b*, section de la prodissoconque définitive.

tostracum, soit pendant toute la durée de la prodissoconque, si celle-ci n'atteint pas une grande taille, soit au début seulement dans le cas contraire, et ce fait se manifeste même chez des Aviculidés où le crochet est extrêmement saillant. Pendant toute cette période où l'axe de rotation est limité, en longueur et en direction, à l'axe primitif, la formation des crochets se fait de la manière suivante : La coquille, après le stade protostracum, change brusquement de courbure et forme un angle avec sa direction antérieure ; puis dans son accroissement elle devient très bombée, comme si, pour s'accroître, elle avait besoin de s'ouvrir rapidement, de sorte que les faces externes (*am*, *a'm*) des deux valves du protostracum finissent par venir se placer en regard. C'est ce que montre le schéma ci-joint

(fig. 2), où on a supposé figurée la section de très jeunes prodissoconques par le plan perpendiculaire au plan médian *mn*, les deux valves étant rapprochées.

Dans ce mouvement, les crochets gardent rarement une position symétrique par rapport au plan perpendiculaire au plan de séparation des valves ; ils sont en général inclinés en avant, mais ils sont au contraire inclinés en arrière chez *Ostrea*. Cette obliquité, qui est très précoce, s'effectue par un mécanisme différent de la rotation des crochets qui s'effectue, chez l'Huître comme chez tous les Lamellibranches, aux stades ultérieurs et chez l'adulte. Étudions, par exemple, le cas de l'Huître, facile à observer. Le protostracum est placé obliquement au sommet des crochets parce que la prodissoconque se développe inégalement en avant et en arrière. Si nous représentons (fig. 3) la projection sur le plan médian du contour d'une valve et de ses stries d'accroissement, nous verrons que ce contour forme en arrière avec la ligne dorsale AA′ un angle α plus aigu que l'angle β formé en avant; par suite, sur la prodissoconque le plateau formé par le protostracum est plus abrupt en avant qu'en arrière. En même temps, l'accroissement tangentiel est plus rapide du côté antérieur, c'est-à-dire que les stries d'accroissement sont plus distantes en avant qu'en arrière (AB > A′B′; BC > B′C′). Dès lors, si au stade CC′ on oriente la coquille de manière à mettre le grand axe CC′ horizontal, la charnière AA′ est inclinée en arrière. Ce processus ne se continue pas indéfiniment sur la prodissoconque, et les petites coquilles ont

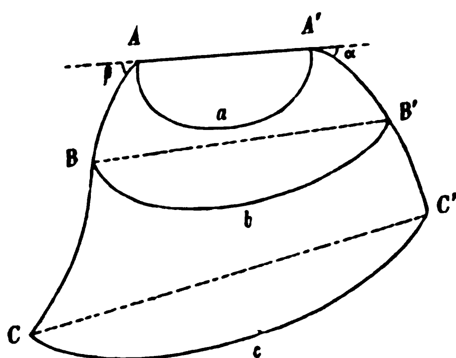


Fig. 3. — Schéma relatif à l'accroissement de la prodissoconque de l'Huître.

leurs crochets aussi obliques que les grandes. Toutefois, chez ces dernières, même avant l'apparition de la dissoconque, commence le processus nouveau d'écartement des sommets, que nous étudierons plus tard.

B. *Prodissoconque crénelées dépourvues de crochets, à charnière longue et rectiligne.* — L'accroissement de la coquille, à partir du protostracum, peut se faire de telle façon que le bord dorsal se prolonge en arrière et en avant, toujours suivant la même direction. La prodissoconque a alors une charnière rectiligne et allongée ; elle est dépourvue de crochets et de cavités umbonales. Les stries d'accroissement se prolongent toutes jusqu'à la ligne dorsale qu'elles atteignent en faisant un angle plus aigu en arrière qu'en avant; la coquille enfin est peu bombée.

Chez *Arca vivipara* où les stries d'accroissement sont particulièrement nettes, le protostracum rappelle tout à fait le *Glochidium* de certaines espèces d'*Unio;* il a une charnière extrêmement courte et une forme presque circulaire. La charnière s'accroît très lentement au début dans le sens antéro-postérieur, les stries étant très obliques sur la ligne dorsale ; puis la forme générale se modifie, la coquille devient semi-elliptique et les stries sont moins inclinées. Les crénelures apparaissent fort tard, quand la prodissoconque a presque atteint sa taille définitive.

P.-P. Carpenter a observé pour la première fois ce type de prodissoconque chez *Philobrya setosa*, mais il n'en a pas aperçu les crénelures : « *Testa juniore planata*, *semirotundata*, *dorsaliter recta*, *æquilaterali*, *conspicue punctata.* » Dall, qui ne les pas reconnues non plus, frappé par l'absence de crochets, compare la prodissoconque de *Philobrya* au *Glochidium* des Nayadés. Il attribue « ce mode particulier de croissance à l'habitude de s'enkyster, plutôt qu'à l'incubation par le parent, car beaucoup de Bivalves protégeant leur petit (*Lepton*, *Parastarte*, *Thecalia*, *Milneria*, *Ostrea*), montrent toutefois une prodissoconque normale ». Cette hypothèse ingénieuse ne s'est pas trouvée

vérifiée, car j'ai observé le développement complet de *P. aviculoides*, qui, loin de s'enkyster et de vivre en parasite, se fixe de bonne heure par un fin byssus, comme tous les Aviculidés.

J'espère de plus avoir rendu évident que le *Glochidium* n'est pas l'équivalent morphologique de la prodissoconque de *Philobrya*; même abstraction faite des crénelures et du ligament, celle-ci correspond à un stade bien postérieur, et il est facile de trouver à son centre l'équivalent du *Glochidium* dans le protostracum. D'ailleurs, l'étude des parties molles confirme cette manière de voir : tandis que l'animal du *Glochidium* est incomplet, dépourvu encore de tude digestif, et pourvu d'organes larvaires temporaires, celui de la prodissoconque définitive est un Lamellibranche bien constitué, capable de vivre d'une vie indépendante.

Entre ces deux types extrêmes de prodissoconques s'intercalent de nombreuses formes qui combinent à divers degrés les deux modes d'accroissement : un accroissement tangentiel, allongeant la charnière primitive, et un accroissement en épaisseur, rendant la coquille plus ou moins bombée et déterminant la formation de faibles crochets. C'est ce qui se passe chez tous les Mytilidés, les Pectinidés, Anomiidés, *Plicatula*, *Pectunculus*, *Pecten*, et parmi les Hétérodontes, *Scioberetia* et *Donax*.

Différenciation des prodissoconques crénelées. — Les processus d'accroissement nous étant maintenant connus, nous allons passer rapidement en revue les caractères des prodissoconques crénelées dans les diverses familles.

1° Nous pouvons partir, dans cet exposé, de la prodissoconque des Mytilidés, qui a un provinculum normal, un peu plus allongé en arrière, formant un simple épaississement sans cavité umbonale (Pl. I, fig. 6). Néanmoins le sommet dépasse un peu sur la ligne dorsale. Chez les Hétérodontes, ce type de prodissoconque se rencontre chez *Scioberetia*, Lamellibranche à coquille interne, incubateur

que j'ai décrit antérieurement (*6*). Ce genre curieux (Pl. I, fig. 7), qui est voisin des Galéommidés, est un Eulamellibranche assez évolué, et par suite se trouve très éloigné des Mytilidés.

De ce type, très simple, en quelque sorte schématique, de prodissoconque, nous pouvons partir pour établir deux séries :

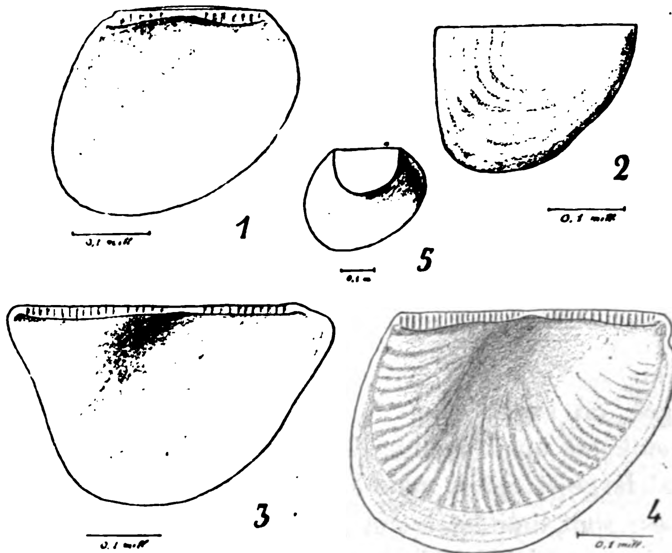


Fig. 4. — Premiers stades de *Philobrya* et *Hochstetteria*. — 1. Prodissoconque de *H. crenella*, vue en dedans, valve gauche. — 2. Prodissoconque de *P. aviculoides*. — 3. Prodissoconque de *P. atlantica*, valve gauche. — 4. Très jeune dissoconque de *H. modiolina*, valve gauche. — 5. Jeune dissoconque de *H. crenella*, valve droite vue en dessus.

2° La première est celle de formes vivipares à charnière rectiligne, comprenant *Hochstetteria*, *Philobrya* et *Arca vivipara* (Pl. I, fig. 4, 8, 9, 10). Je renvoie à mon travail sur les Philobryinés (*8*) pour les détails relatifs à cette petite famille. Les diverses espèces des deux genres *Hochstetteria* et *Philobrya* (fig. 4) se placent assez bien sur une série qui conduit à une forme très spéciale, très évoluée, de prodissoconque, celle de *P. costata*, sur laquelle j'ai déjà plusieurs fois appelé l'attention (fig. 5, ci-contre, et Pl. I,

fig. 10). Elle présente deux prolongements creux, situés au bord postérieur, qui devaient loger des lobes du manteau. De plus, cette espèce, comme *H. modiolina*, possède des ornements radiaires très saillants qui disparaissent aussitôt après le stade prodissoconque. Nous avons ainsi pour la première fois l'occasion de constater la présence de productions temporaires (ornementales ou fonctionnelles), qui apparaissent fort tard sur la prodissoconque, quand elle est voisine de sa taille définitive, et qui cessent de s'accroître quand celle-ci fait place à la dissoconque.

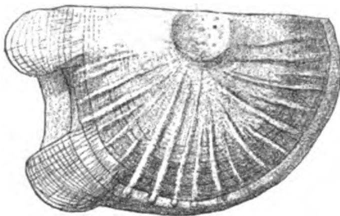


Fig. 5. — Prodissoconque définitive de *Philobrya costata*, vue par la face externe.

3° Passons maintenant aux Nuculidés et Lédidés. J'ai attribué à *Nucula placentina* Lk. (Miocène de Dax), une petite prodissoconque remarquable par son aspect nacré. Elle est allongée en avant, comme c'est le cas général, et son ligament est aussi incliné de ce côté. Le plateau cardinal est large et épais, mais les crénelures fines, peu nombreuses, sont limitées à son bord dorsal (*4*, p. 57, fig. 1). Je n'ai pas suivi le développement ultérieur, et ne puis être certain de la détermination. J'ai étudié, d'autre part, trois espèces de Nucules actuelles ; je n'ai pas, il est vrai, découvert la prodissoconque isolée, mais chez *N. nucleus* L., j'ai figuré (Pl. XII, fig. 1) un stade très peu avancé. Il n'y a pas de provinculum proprement dit : les dents relativement fortes qui se voient de chaque côté du ligament me paraissent difficilement comparables aux crénelures d'un provinculum.

Pour le genre *Leda*, la même obscurité subsiste. J'ai signalé antérieurement, chez *Leda fragilis* (*4*, p. 79, fig. 12), des crénelures visibles par transparence sous les couches nouvelles de calcaire de la jeune dissoconque. D'autre part, dans une espèce de Californie, dont la détermination comme

Leda n'est pas douteuse, ni la prodissoconque isolée (Pl. II, fig. 3), ni la dissoconque, ne montrent de crénelures. C'est d'ailleurs ce qui arrive pour la plupart des espèces dont j'ai pu observer les jeunes dissoconques.

4° Nous arrivons à des genres où la prodissoconque est subcirculaire, plus ou moins équilatérale, pourvue d'un sommet qui déborde légèrement sur le bord dorsal, et de faibles cavités umbonales. C'est le cas de *Pectunculus*, *Pecten*, *Plicatula*, *Anomia* (Pl. I, fig. 11 et 12), et, parmi les Hétérodontes, des Galéommidés, de *Chlamydoconcha* et de *Donax*. C'est chez *Pectunculus* et *Plicatula* que le provinculum est le plus voisin de la symétrie bilatérale. C'est à la fin du stade prodissoconque que se fixe la jeune Plicatule, qui est alors remarquable par sa forme circulaire bombée et symétrique. La fixation se fait par le milieu du bord ventral, la prodissoconque restant, partout ailleurs, indépendante du support; il résulte de là que l'on peut facilement distinguer les jeunes Plicatules des jeunes Huîtres qui se fixent, non pas par leur milieu, mais très en arrière.

5° La prodissoconque des Anomiidés est particulièrement intéressante (Pl. I, fig. 12). Elle est très inéquivalve : la valve gauche ayant un crochet et une cavité umbonale, et la valve droite en étant dépourvue. Le provinculum est symétrique, assez court, d'ailleurs. Cette symétrie m'avait paru (*4*, p. 443) un caractère important séparant les Anomiidés des Ostréidés; mais la découverte d'un provinculum subsymétrique chez *Ostrea cochlear* infirme cette manière de voir : la prodissoconque de cette dernière espèce offre même, comme nous allons le voir, des analogies remarquables avec celle d'*Anomia*. A la valve gauche la fossette du ligament est creusée *par-dessous* la surface du provinculum, dans la cavité umbonale, et n'est visible du dehors que par transparence; au contraire, à la valve gauche, le ligament est porté à la surface même du plateau. Enfin, le caractère le plus remarquable consiste dans la présence d'une profonde échancrure byssale, qui est le

début de ce large sinus si connu par où passe le byssus calcifié : à la valve gauche, elle se comble ultérieurement par un bourrelet saillant à l'intérieur de la valve. Elle n'est visible, d'après Jackson, que sur la valve droite chez *Anomia glabra* Verrill; je l'ai au contraire observée aux deux valves de la prodissoconque chez *Anomia ephippium* L., et quelques espèces très voisines, ainsi que chez *Anomia patelliformis* L. Il est tout à fait évident que l'on doit voir dans ces faits une accélération de ce qui se passe chez les Pectinidés, où l'échancrure byssale se montre bien après le stade prodissoconque.

6° *Hétérodontes.* — La présence de *Donax* dans cette série est assez paradoxale. Je ne puis cependant avoir de doute sur la détermination ; j'ai observé, sur une espèce du Miocène de Dax, la prodissoconque isolée, que j'ai identifiée à celle que l'on aperçoit au sommet des jeunes dissoconques : celles-ci gardent les crénelures longtemps après l'apparition des dents définitives. La prodissoconque est presque circulaire, un peu ovale et faiblement prolongée en avant, avec un sommet saillant et une cavité umbonale bien développée. Le provinculum, à peu près symétrique, n'est pas interrompu par la fossette ligamentaire. Le test est orné de stries d'accroissement fines et régulières.

Cardium a probablement aussi une prodissoconque crénelée, mais je ne l'ai pas observée à l'état libre. Chez les Tellines, il y a aussi des crénelures très précoces, mais je ne connais pas la prodissoconque isolée. Il en est de même pour les Galéommidés et pour *Chlamydoconcha* Dall, mais le cas de ce dernier genre ne laisse subsister aucun doute. Je rappelle que *Chlamydoconcha* est un Lamellibranche à coquille interne rudimentaire, localisé dans un point de la basse Californie ; il a été décrit sommairement par Dall en 1884, et j'en ai donné récemment une nouvelle étude à laquelle je renvoie pour les détails (*9*). Le fait important est que, si l'on regarde la prodissoconque par sa face externe, au sommet de la coquille définitive, on voit très distinctement par transpa-

rence le provinculum primitif avec sa fossette embryonnaire inclinée en arrière, et ses crénelures symétriques. La forme générale de la prodissoconque est très typique (Voir *9*, Pl. II, fig. 16-17). Elle est très bombée, presque exactement circulaire, saillante au sommet de la dissoconque. Elle a des crochets très peu saillants, dirigés en avant.

Je n'ai pas observé les crénelures chez *Scintilla* et *Galeomma*, mais les caractères extérieurs de la prodissoconque sont identiques à ceux du genre précédent, qui en est d'ailleurs tout à fait voisin au point de vue anatomique. Enfin, cette série peut se clore par un type intéressant que j'ai décrit (*3*, p. 139, fig. 21) comme *Lutetia* sp. (Miocène de Bordeaux). Il s'agit de l'espèce dénommée par Deshayes *Lutetia burdigalensis*, qui en réalité n'est pas un *Lutetia*, mais forme, avec d'autres espèces, un petit genre voisin de *Kellya*. La prodissoconque, circulaire, bombée et pourvue de crochets, présente le long de son bord régulièrement arqué de très fines crénelures qui ne persistent pas longtemps. C'est un acheminement vers leur disparition complète dans les Hétérodontes plus évolués.

7° De *Pectunculus* nous passons à *Arca* par des intermédiaires, tels que *Trinacria*, où le crochet est saillant, la cavité umbonale profonde, le provinculum étendu linéairement. Il est curieux de constater combien, dans toute cette famille, l'aspect général de la prodissoconque rappelle celui de l'adulte, les crénelures simulant les dents véritables, si bien que la prodissoconque des Arches est une petite Arche en miniature. Il existe d'ailleurs d'assez nombreuses variations spécifiques dans les prodissoconques d'Arcidés. J'ai figuré (Pl. V, fig. 1) une espèce où la coquille est très allongée et le provinculum très court et déjà évolué, le ligament étant déjà dorsal. D'autres espèces, comme *A. quadrilatera* Lk., ont une prodissoconque subquadrangulaire (*4*, fig. 13).

8° Les *Aviculidés* ont en commun un caractère nouveau : la dissymétrie du provinculum allant jusqu'à la torsion, et la situation des crochets très obliques par rapport au grand

axe de la coquille. Ce caractère ne se manifeste pas sans transition. Chez de jeunes *Vulsella hians* (Pl. VIII, fig. 6 et 7) la prodissoconque observée au sommet de la dissoconque rappelle tout à fait celle d'une Arche, avec ses crochets submédians et sa ligne cardinale rectiligne, allongée. Je n'ai pas pu observer de crénelures. D'autre part, la prodissoconque d'*Avicula stampinensis* Desh. passe par un stade qui n'est pas très éloigné de *Pectunculus* : elle est peu inéquilatérale, pourvue de crénelures un peu rayonnantes, plus nombreuses en arrière ; le crochet est encore peu saillant (Pl. I, fig. 14). Mais en atteignant sa taille définitive, la prodissoconque se modifie beaucoup (fig. 15). Le côté antérieur du provinculum s'accroît dans la même direction, dans le sens *tangentiel*, et la prodissoconque prend ainsi, de ce côté, le caractère d'une Arche. Au contraire, en arrière de la fossette est déterminé surtout un accroissement radial, qui a pour effet d'écarter les crochets l'un de l'autre et de les faire tourner. En même temps, la bande crénelée postérieure, qui reste courte, prend une forme arquée ; et enfin la coquille, par son accroissement inégal en avant et en arrière, acquiert une forme triangulaire, dissymétrique par rapport à la ligne dorsale. Il est facile de vérifier que tous ces changements se passent bien dans le stade prodissoconque même, car aussitôt après, la structure du test change et devient prismatique, tandis qu'aucune solution de continuité ne sépare les stades antérieurs, qui montrent tous comme ornements de fines stries d'accroissement équidistantes.

Tandis que certaines espèces, comparées à *Avicula stampinensis*, montrent une exagération de ce processus (Pl. I, fig. 16), d'autres, au contraire, en montrent une atténuation, et par là, relient les Taxodontes aux Aviculidés. Les matériaux que j'ai recueillis, en fait de prodissoconques, sont assez abondants, mais leur détermination est des plus difficiles, car on sait que la plupart des Aviculidés passent par un stade népionique identique à *Avicula* (Voir Jackson). Observée au sommet de la très jeune dissoconque, la prodissoconque de

Perna ephippium apparaît comme moins oblique, moins triangulaire que celle d'*Avicula*. Il y a d'ailleurs des Arches où se manifeste un peu d'obliquité de la prodissoconque.

9° *Pinnidés*. — J'ai figuré, comme se rapportant au genre *Pinna*, deux prodissoconques qui proviennent, l'une de Hong-Kong (Pl. I, fig. 17), l'autre du Lutétien de Villiers (Pl. I, fig. 18). Bien que je n'aie pas suivi leur développement ultérieur, leur attribution n'est pas douteuse, car j'ai pu observer, dans une espèce de Californie, la prodissoconque au sommet d'un exemplaire de 2 centimètres, et j'ai pu retrouver sur cette prodissoconque les mêmes caractères que dans les types précédents (Voir chap. II, IV, Pl. III, fig. 8, 9, 10). Dans les trois espèces, la prodissoconque est remarquable par sa forme triangulaire très allongée, oblique, prolongée en avant. Les deux valves m'ont paru égales. Le crochet, très saillant, est remarquablement petit et creusé d'une profonde cavité umbonale; à son sommet, se voit distinctement le protostracum. Le provinculum, fortement arqué, se compose de deux bandes à crénelures très fines, courtes et inégales. L'antérieure, très étroite, est formée par des crénelures entaillées simplement dans le bord de la coquille qui est peu épaissie; la postérieure est un peu plus large. Entre les deux est le ligament qui s'étend obliquement *en avant*, contrairement à ce qui aura lieu plus tard ; de cela résulte que le crochet est faiblement opisthogyre. Le fait saillant à retenir consiste dans le rétrécissement précoce de la coquille, et nous voyons une fois de plus la prodissoconque tendre à affecter la forme qu'aura l'adulte. Toutefois nous verrons plus tard que, après la prodissoconque, l'excès d'accroissement antérieur cesse de se manifester; la coquille s'accroît plus vite en arrière et le ligament se porte de ce même côté.

10° *Ostréidés*. — On sait que la prodissoconque d'*Ostrea* est très bombée, de contour subcirculaire avec des sommets très saillants, inégaux (celui de la valve gauche est plus développé).

De nombreux auteurs ont vu les crénelures sur *O. edulis*, mais elles manqueraient, d'après Ryder et Jackson, chez *O. virginiana*. Je les ai observées chez *O. edulis*, *O. flabellula* (Lutétien) et sur un grand nombre d'espèces de toutes provenances, que je n'ai pu déterminer spécifiquement.

La prodissoconque d'*Ostrea* constitue une exception remarquable dans la série des Anisomyaires : elle n'a qu'une bande crénelée courte, à dents bien marquées, occupant toute la ligne dorsale. La fossette ligamentaire primitive se trouve *en avant* de la série des crénelures. *Ostrea* n'a donc qu'un demi-provinculum (Pl. II, fig. 1).

Cette dissymétrie primordiale de la coquille assignerait aux Ostréidés une place à part parmi les Anisomyaires s'il n'était possible de trouver des termes de transition. Le plus intéressant parmi ces derniers est *Ostrea* (*Pycnodonta*) *cochlear* (Naples). Je n'ai pu trouver, il est vrai, la prodissoconque isolée de cette espèce, mais ce stade est très facile à décrire sur les jeunes dissoconques.

La prodissoconque d'*O. cochlear* est remarquable en ce qu'elle est bien moins dissymétrique et bien plus inéquivalve que dans les autres espèces étudiées (Pl. XI, fig. 1). La *valve gauche*, fixée, est bombée et a un fort crochet, terminé comme d'ordinaire par un protostracum très net, mais ce crochet est presque médian. La charnière n'est pourtant pas tout à fait symétrique, et présente, à cet égard, un caractère intermédiaire entre celui des Plicatules et celui des Huîtres. La fossette ligamentaire est située un peu en avant, et ne touche pas le protostracum. On peut voir par transparence qu'elle a son origine à la surface interne du test, et qu'au stade prodissoconque, le bord dorsal passait par-dessus sans discontinuité. Au-dessous du protostracum est la bande crénelée postérieure, avec de fortes crénelures qui présentent l'aspect habituel ; en arrière, au contraire, la bande crénelée est plus courte, et présente 4 crénelures moins profondes. La *valve droite*, libre, est très différente ; elle est presque plane, subcirculaire, dépourvue de crochet. La

région cardinale est échancrée sur son milieu ; elle est complètement dépourvue de plateau cardinal : l'engrenage se fait par le bord même de la coquille qui présente une série d'indentations de part et d'autre de l'échancrure ; ces crénelures sont naturellement plus fortes en arrière. Quant au ligament, il s'insère (au stade népionique atteint par l'individu observé) à la surface interne même du test.

Pour trouver parmi les Anisomyaires la prodissoconque la plus voisine de celle-ci, il faut s'adresser aux Anomiidés. L'analogie se montre dans l'extrême inégalité des valves et leur forme, la position du ligament. Mais chez *Anomia*, la charnière est encore symétrique, bien que le contour des valves ne le soit pas. Il va sans dire que l'échancrure byssale met les Anomies tout à fait à part.

On sait que les jeunes Huîtres se fixent immédiatement après le stade prodissoconque. La fixation se fait par le bord du manteau, la coquille étant placée obliquement ; la valve gauche, située en bas, se soudera au support. Or, la différence essentielle entre les Huîtres et les Plicatules consiste en ce que, dans ces dernières, la fixation s'opère par le milieu du bord ventral, de sorte que dans la croissance ultérieure, la symétrie primitive est conservée. Au contraire, les Huîtres se soudent par le côté postérieur, de sorte que les crochets, qui sont opisthogyres, se trouvent tournés en dessous. *Ostrea cochlear* est encore, à cet égard, un terme de passage : la fixation se fait d'une manière presque symétrique, et le crochet est très peu incliné en arrière. Il est curieux de constater que la manière dont l'animal se fixera est déterminée rigoureusement d'avance et en relation avec la forme de la prodissoconque.

Le second terme de cette série est fourni par des prodissoconques semblables, par leur forme et l'ensemble de leurs caractères, aux individus normaux, mais présentant des traces de la bande crénelée antérieure (Pl. II, fig. 2). Le long du bord courbe de la coquille, en avant de la fossette, se voient des crénelures nombreuses, mais plus serrées et

beaucoup moins profondes que celles qui constituent la bande postérieure qui occupe le bord dorsal. Les individus sur lesquels j'ai observé ce cas de transition proviennent des mers de Chine et du Calcaire grossier : je ne puis dire s'ils appartiennent à des espèces spéciales ou si ce sont des stades franchis rapidement par des individus où les crénelures antérieures disparaissent.

Quoi qu'il en soit, on voit que la prodissoconque si aberrante d'*Ostrea* est reliée au type crénelé symétrique par des transitions. On doit même remarquer que la dissymétrie commence à s'accuser chez les Aviculidés, mais en sens inverse, car c'est alors la bande postérieure qui se coude, et est, en quelque sorte, rejetée en dehors de la charnière.

III. — Prodissoconques non crénelées et pourvues de dents.

Les prodissoconques de grande taille, à longue charnière rectiligne, bombées, dépourvues de crénelures et présentant déjà les dents définitives, ont été trouvées dans 4 genres d'Hétérodontes. Ce sont *Lasæa* Leach, *Modiolarca* Gray, *Perrierina* F. Bern., *Cyamiomactra* F. B. Ces genres ont un ligament interne sauf *Modiolarca*, où il devient externe chez l'adulte. *Lasæa* (*L. rubra*) est un Érycinidé. *Modiolarca* (*M. pusilla* Gray, *M. trapezina* Lk.), qui a des relations avec cette même famille, doit être rangé près de *Kellyella* et des Cyprinidés. Quant aux deux derniers genres, ils sont nouveaux et je les ai décrits dans une note récente (1). L'animal étant inconnu et l'impression palléale indistincte, la position systématique n'est pas certaine ; ils ont des relations avec les Mactridés et avec le genre *Cyamium* placé inexactement dans les Érycinidés. *Lasæa* et *Modiolarca* pondent de gros œufs enveloppés dans des capsules; ces œufs sont incubés chez *Modiolarca*. Je n'ai pu vérifier le fait chez *Perrierina* et

(1) F. Bernard. Sur quelques coquilles de Lamellibranches de l'île Stewart. — *Bull. Muséum Hist. nat.*, 1897, p. 309.

Cyamiomactra, mais d'après tout ce que j'ai pu observer sur les formes dont la prodissoconque présente au début des caractères analogues (*Philobrya*, *Condylocardia*, *Thecalia*, *Arca vivipara*, *Lasæa*, etc.), il est probable que ces espèces sont aussi incubatrices, ou tout au moins ont de gros œufs avec une grande quantité de vitellus (1).

Dans ces 4 genres, la prodissoconque, avant d'avoir atteint son stade définitif, a une charnière longue, droite, mince, sans épaississement quelconque ni crochet ; elle est légèrement renflée ; ses contours sont arrondis. Elle se rapporte, en somme, au type normal des prodissoconques d'Hétérodontes, mais elle atteint une taille plus considérable et la charnière est plus allongée. *Thecalia concamerata*, Carditidé incubateur, fait la transition à *Perrierina* et par là aux autres formes (Pl. II, fig. 6 et 10). La prodissoconque est toujours un peu inéquilatérale, mais ce n'est pas toujours le même côté qui est le plus allongé. Chez *Lasæa* et *Modiolarca* (Pl. II, fig. 8 et 9), c'est le côté antérieur qui se prolonge le plus, et il est un peu plus large dans le sens dorso-ventral, et fait avec la ligne dorsale un angle plus aigu que le côté postérieur. *Cyamiomactra* (fig. 7) est beaucoup plus près d'être équilatéral, mais ici c'est le côté antérieur qui est aminci ; il fait d'ailleurs aussi avec le bord cardinal un angle

(1) Les matériaux très abondants que j'ai recueillis depuis la publication de ma première note ne laissent aucun doute sur les déterminations. En particulier, la confusion entre *Lasæa* et *Modiolarca*, qui sont très analogues dans le jeune âge, a pu être évitée. Le développement de *Lasæa rubra* a été suivi sur de très nombreux échantillons rapportés de l'île Saint-Paul par MM. Vélain et Rochefort et conservés dans l'alcool. Tous les stades se trouvent en abondance, et il n'y a pas un seul *Modiolarca*. De même, j'ai eu à ma disposition *plusieurs litres* de *Modiolarca pusila* Gray de la baie Orange (cap Horn).

La connaissance des parties molles me permet de rectifier les indications que j'ai données antérieurement (*3*, p. 198) au sujet de la prodissoconque de *Modiolarca*, pour laquelle j'avais interverti les valves : cette erreur tient à ce que la forme de la prodissoconque est en quelque sorte inverse de celle de la coquille définitive. Les notations doivent par suite être changées. Comme la comparaison des quatre genres en question m'a révélé des anomalies inattendues, on concevra que j'ai porté sur ce sujet une grande attention.

plus aigu. Enfin *Perrierina* (fig. 6) a une prodissoconque presque équilatérale, blanche, ponctuée, plus petite : le côté postérieur est plus élargi et c'est lui qui forme avec la charnière l'angle le plus petit.

Dans ces 4 genres, les dents apparaissent un peu avant que la prodissoconque n'ait atteint sa taille définitive : elles se montrent avant toute trace de plateau, la ligne cardinale étant encore mince. Il apparaît simultanément une dent de chaque côté à chaque valve. En même temps se montre un petit cuilleron du ligament, oblique en arrière et un peu plus rapproché du bord postérieur. Le plateau cardinal se développe comme un épaississement qui se montre d'abord dans la région des dents et gagne peu à peu le centre, en restant bien plus large en avant et en arrière que vers le centre.

Il doit sembler évident *à priori* que ces dents, qui se montrent ainsi à la même place et au même stade, doivent être homologues pour ces 4 genres : cependant il n'en est rien. Leur destinée ultérieure, que j'ai suivie sur des matériaux très abondants, est différente, c'est-à-dire que les dents de la valve droite et celles de la valve gauche ne seront pas placées de même, ce qu'indiquent les notations adoptées. Si nous appelons par convention *AII* et *PII* les dents de la valve gauche, celles de la valve droite deviendront *AI* et *PI* chez *Lasæa* et *AIII* et *PIII* dans les autres genres : c'est-à-dire qu'elles seront ventrales chez *Lasæa* et dorsales chez les autres : cette anomalie est d'autant plus remarquable qu'il se produira plus tard des dents *AI* et *PI* chez *Modiolarca*. Mais ces relations ne sont pas évidentes sur la prodissoconque, où la disposition dorsale ou ventrale des dents droites n'est pas clairement indiquée. Je renvoie pour la description détaillée de ces dents aux chapitres où j'indiquerai leur évolution ultérieure. J'indique seulement ici qu'elles deviennent les dents typiques des Hétérodontes.

La comparaison de ces prodissoconques pourvues de

dents avec celles que j'ai précédemment décrites ne souffre aucune difficulté. La forme générale rappelle exactement celle qui est réalisée chez *Philobrya* et *Arca vivipara*, abstraction faite des crénelures : mais on sait combien ces productions sont tardives chez ces deux formes incubatrices et précisément on les voit parfois, peu marquées, sur la dissoconque de *Modiolarca*. D'autre part, la comparaison avec les Hétérodontes se fait par l'intermédiaire de *Thecalia*, dont la prodissoconque ressemble tout à fait à celle de *Perrierina* et *Cyamiomactra*, avec un petit cuilleron ligamentaire oblique (Pl. II, fig. 10). Les dents apparaissent aussi chez *Thecalia* et les autres Carditidés par paire sur chaque valve; mais la différence essentielle consiste en ce que ces dents ne se manifestent qu'*après* que le stade prodissoconque est franchi.

L'interprétation est par suite évidente. La grandeur de la prodissoconque, la forme rectiligne de la charnière, l'absence de crochet, l'apparition tardive des productions cardinales, sont en relation avec la grosseur du vitellus et la protection efficace donnée à l'œuf comme chez les Taxodontes et Anisomyaires indiqués. Les dents se montrent dans les 4 genres en question à une taille bien plus grande que chez les autres Hétérodontes, et il semble qu'il y ait, à ce point de vue, retard de développement. Mais, d'autre part, la proposition est renversée si l'on considère, non pas la taille, mais le stade : les dents apparaissent en effet sur la prodissoconque même et non après la reprise de croissance qui caractérise la dissoconque. La transition est graduelle et montre clairement le phénomène d'accélération dans le mode de développement des dents, comme nous le montrerons dans les chapitres ultérieurs.

IV. — Lamellibranches sans prodissoconque.

Dans deux cas seulement il m'a été impossible de découvrir un stade prodissoconque distinct au sommet de coquilles

suffisamment jeunes : c'est chez *Solenomya* et les *Cycladidés*.

1° *Solenomya*. — J'ai examiné plusieurs espèces (*S. velum*, *S. togata*, etc.); les individus les plus petits avaient plus d'un centimètre, mais les sommets étaient intacts. La loupe et le microscope ne m'ont fourni, même en dissolvant l'épiderme, aucune différence de structure révélant une prodissoconque. Toutefois Dall (*18*, p. 508), dit que « chez *Solenomya* la prodissoconque est allongée, arrondie à ses extrémités, avec les bords ventral et dorsal presque parallèles tout à fait comme chez l'adulte ». J'ignore si Dall a observé un stade prodissoconque *délimité*, ou s'il décrit seulement la forme la plus petite que permettent d'observer les stries d'accroissement. Dans ce dernier cas, mes observations concordent avec les siennes. Le développement de *Solenomya* sera étudié dans la seconde partie de ce travail, d'après les stries d'accroissement.

2° *Cyclas cornea*. — On sait que *Cyclas cornea* quitte les valves de la mère à un stade très avancé, et à une taille considérable. La coquille a alors tous les caractères de l'adulte : ses dents et son ligament sont définitivement conformés. Or on ne peut déterminer sur cette coquille aucun stade prodissoconque; la première strie d'accroissement un peu forte se voit en général vers 0,8 à 0,9 millimètre, mais cela n'a rien de constant et ne correspond pas à un changement de structure ni à un arrêt notable de la croissance. Le développement, que je publierai plus tard avec détail, montre ce fait remarquable d'une calcification très tardive. La coquille reste longtemps réduite à de la conchyoline, et, à cet état, se fait un plateau très marqué, sur lequel apparaissent des rudiments de dents. C'est par ces rudiments que la calcification du plateau commence. Il n'y a, bien entendu, pas trace de crénelures. Tout stade prodissoconque me paraît alors franchi, et la conformation de l'embryon arrive à celle de l'adulte avec lenteur, mais par le plus court chemin.

Chez les autres espèces de *Cyclas*, je n'ai pas vu de prodissoconque distincte. On sait que les sommets sont très saillants et *calyculés* chez *C. calyculata*; mais il n'est pas certain qu'il y ait là un stade défini. Peut-être y en a-t-il un chez *Pisidium pulchellum* vers 0,7 millimètre, où les côtes concentriques apparaissent brusquement, mais la charnière a déjà la structure définitive.

Personne ne conclura que la coquille de *Cyclas* ou de *Pisidium* représente chez l'adulte le stade prodissoconque. La suppression de ce stade trouve son explication dans l'incubation prolongée, comme nous le montrerons plus loin.

§ 3. — **Considérations générales sur la prodissoconque.**

Signification ontogénique de la prodissoconque. — L'étude que nous venons de faire, bien qu'encore incomplète, nous conduit à rechercher quelle est la signification de ce stade prodissoconque que nous trouvons réalisé, plus ou moins distinct, au début du développement de tous les Lamellibranches étudiés.

1° C'est un fait d'observation que, à la fin du stade prodissoconque, il se produit un temps d'arrêt plus ou moins considérable dans la croissance ; cet arrêt est utilisé, pour la coquille, pour la production de formations nouvelles. Dans les formes incubatrices où les embryons sont abondants, on peut trouver côte à côte des quantités de prodissoconques de même taille et très différentes d'aspect (*Arca vivipara*, *Philobrya*, *Condylocardia*, *Thecalia*, *Scioberetia*, *Lasæa*, *Modiolarca*). Pendant que la coquille cesse de s'accroître, elle s'épaissit en dedans, sa charnière se renforce, acquiert des crénelures ou des dents; son ligament s'accroît et se loge dans une fossette; fréquemment le contour extérieur de la coquille s'épaissit, et il peut même se faire un épais bourrelet qui rendra la prodissoconque saillante comme un chapeau au-dessus de la dissoconque (*Condylocardia*, *Philobrya*). D'une manière générale, c'est à

peu près pendant le stade de transition entre la prodissoconque et la dissoconque que les premières dents apparaissent chez les Hétérodontes, et elles se montrent sur le contour de la prodissoconque. Mais ceci a lieu tantôt un peu avant que l'accroissement ait repris son cours, tantôt un peu après.

2° Que se passe-t-il pendant ce temps à l'intérieur de la coquille? L'étude sommaire que j'ai esquissée du développement de *Scioberetia* (*6*) complétée par des observations encore inédites sur *Lasæa*, *Modiolarca*, *Philobrya*, montre que dans ces formes incubées, la structure de l'embryon varie beaucoup pendant que sa taille est à peu près constante. Quand la taille de la prodissoconque est atteinte, l'embryon est à peine ébauché, les organes déjà indiqués mais rudimentaires, les cellules à l'état embryonnaire. A la fin du stade, existe un petit Lamellibranche bien constitué, capable de vivre d'une vie indépendante. La ponte d'ailleurs ne s'effectue pas nécessairement au stade en question, mais elle est souvent bien postérieure.

Ces observations clairsemées, restreintes aux formes incubatrices, peuvent-elles être étendues à celles où la larve est libre de bonne heure et où la prodissoconque est petite? Les documents font défaut pour répondre avec précision, mais cela paraît probable d'après les données acquises. Une larve nageuse, pourvue d'organes transitoires puissants comme le velum ou le muscle impair du *Glochidium*, peut fort bien suspendre sa croissance pour perfectionner son accroissement. C'est du moins ce qui paraît prouvé par l'étude de la coquille. Même dans les prodissoconques de très petite taille des Hétérodontes, une période d'arrêt consacrée à l'épaississement du test et à la formation des dents semble exister. Mais elle est très inégalement marquée; ainsi, chez les Arcidés, la prodissoconque, qui est cependant très distincte par ses caractères extérieurs, ne semble pas montrer de discontinuité dans les stades pour les caractères internes et d'arrêt important dans la croissance.

En résumé, il résulte de tout ce qui précède que les Lamellibranches présentent, au cours de leur développement embryogénique, une *stase* ou période d'arrêt de croissance, pendant laquelle les organes se perfectionnent sans s'accroître. Cela est net et général en ce qui concerne la coquille; des observations beaucoup plus incomplètes semblent étendre cette conclusion aux organes internes. La comparaison avec les Arthropodes s'impose, en tenant compte, bien entendu, de la différence essentielle qui résulte chez ces derniers de la présence de la chitine, nécessitant des mues.

Signification phylogénique de la prodissoconque. — Je n'ai pas cru devoir présenter une classification précise des prodissoconques et même proposer des noms pour les divers types, pour la raison suivante : les transitions les plus graduelles existent entre les formes diverses, et si l'on proposait des noms pour les formes les plus typiques, beaucoup d'autres risqueraient de ne pouvoir être dénommées avec précision ; c'est ainsi que la prodissoconque de *Perrierina*, pourvue de dents, et celle de *Thecalia*, qui n'en a pas, se ressemblent pourtant beaucoup, et il est difficile de dire exactement, chez les Cardilidés, à quel moment les dents apparaissent.

Jackson a consacré un chapitre à l'étude des « Relations génétiques de la prodissoconque ». C'était un essai un peu prématuré, car les prodissoconques n'étaient pas encore connues à l'état libre, sauf dans deux ou trois cas. Aussi Jackson ne s'occupe-t-il que des relations de la prodissoconque avec la dissoconque, et des différences de structure que cette dernière peut présenter. Il ne s'agit nullement par le fait, dans les divisions que fait Jackson, de la prodissoconque elle-même. En effet, pour ce qui concerne la direction du sommet des crochets, elle dépend presque toujours du mode de croissance de la dissoconque ; si parfois de légères différences apparaissent dans la prodissoconque même, comme nous l'avons vu pour *Ostrea* et les Aviculidés,

je ne vois pas ce qu'elles peuvent avoir d'intéressant pour la phylogénie.

Ces distinctions écartées, il reste dans ce chapitre de Jackson une hypothèse qu'il faut maintenant discuter.

Considérant, d'après des données anatomiques d'ailleurs exactes, les Nuculidés comme la souche des Lamellibranches, et s'appuyant sur la présence chez *Ostrea* des crénelures qu'il homologue à des dents, Jackson considère la prodissoconque comme représentant dans l'ontogénie le stade nuculoïde, la forme radicale. Il est curieux de constater que le même auteur, quelques pages auparavant, signale dans une note la présence de la prodissoconque chez *Nucula proxima* (page 375, note 1), ce qui est contradictoire avec l'hypothèse en question. Cette théorie a été justement critiquée par Frech (*22*). D'autre part, il me semble démontré, par les observations que j'ai déjà publiées, que les crénelures de l'Huître ne sont nullement homologues des dents taxodontes. La théorie de Jackson ne peut donc être maintenue. Celle que je présente ici est fondée sur quelques faits d'observation positive et sur quelques généralisations.

Tout n'est pas à rejeter dans l'hypothèse de Jackson qui attribue au stade prodissoconque la valeur de stade ancestral répété au début du développement de tous les Lamellibranches. En écartant l'assimilation avec les Nucules, il reste une notion qu'il est important de dégager.

1° Nous ne connaissons actuellement aucun Lamellibranche *adulte* que l'on puisse considérer comme représentant le type ancestral commun des Lamellibranches. Je ne mets pas en doute que la Classe ne soit monophylétique. Il en existe peut-être, car l'anatomie des petites espèces est encore bien mal connue (1).

(1) L'attention des zoologistes a été attirée tout récemment par un très petit Lamellibranche pélagique adulte (1/2 à 3/4 de millim.), trouvé par l'expédition du *Plankton* dans l'Atlantique, et étudiée par Simroth sous le nom de *Planktomya Henseni* (*40*). Malheureusement, il est difficile de s'en faire une idée par la description et les figures de l'auteur : par comparaison avec les embryons de diverses espèces que j'ai examinés, et qui sont aussi

2° Existe-t-il un stade embryonnaire commun à tous les Lamellibranches, à part les déviations inévitables, et présentant les conditions nécessaires pour représenter une forme ancestrale ayant existé effectivement ? La réponse me semble devoir être affirmative, sous toutes réserves et en première approximation. La discussion de ce problème sort du cadre de ce travail. Mais des observations faites par de nombreux auteurs (Lovén, Lacaze-Duthiers, Morse, Hatschek, Huxley, Ryder, Schierholz, Schmidt, Ziegler, Jackson, Korschelt et bien d'autres), et de celles, encore peu étendues, que j'ai pu faire sur quelques formes incubatrices, il me semble qu'on peut tirer quelques inductions. Les formes les plus étudiées sont précisément, en général, celles qui présentent quelques particularités et sont plus ou moins aberrantes ou spécialisées (*Teredo*, *Anomia*, *Ostrea*, *Pecten*, *Scioberetia*, *Philobrya*, les Unionidés). Si donc les résultats sont concordants, il y a bien des chances pour qu'ils soient généraux.

Or, on peut concevoir une forme larvaire commune très simple, qui ne paraît pas avoir reçu de nom, et que nous appellerons provisoirement *Protolamellibranche*. Elle est équivalve, subéquilatérale, pourvue d'un pied bien développé, de deux

contractés par l'alcool, je suis porté à croire que Simroth a pris le côté antérieur pour le côté postérieur, les branchies pour les palpes, le ligament lui-même pour un cuilleron, etc. La coquille, qui n'est pas calcifiée et qui est étudiée de l'extérieur par transparence, est qualifiée de Desmodonte (?). Elle possède une prodissoconque, d'après la figure, qui n'a que 0,1 millimètre, de sorte qu'il n'y a pas lieu de considérer ce Lamellibranche, qui semble d'ailleurs très simple, comme représentant le stade prodissoconque des autres types. Son absence de calcification rappelle ce qui se passe chez *Cyclas cornea*, où il y a déjà un plateau et même des rudiments de dents, avant la calcification.

J'ai le vif regret de n'avoir pu tirer aucun parti de ce travail de Simroth sur les petits Lamellibranches pélagiques. On doit, bien entendu, accorder à l'auteur qu'il ne pouvait résoudre les difficultés d'attribution tenant à l'insuffisance des matériaux. Néanmoins, on est surpris de voir les embryons attribués aux Taxodontes et aux Desmodontes, alors que, d'une part, le développement de la coquille chez ces types était inconnu, et que, de l'autre, l'auteur n'a pas examiné l'intérieur des valves qu'il a eu à sa disposition, sauf dans un cas (*Crenella*?) où la figure est incompréhensible (Pl. I, fig. 98).

muscles adducteurs des valves, de muscles protracteurs et rétracteurs du pied, d'otocystes, de branchies situées en arrière, de tubes rénaux, de palpes (?), d'un cœur dorsal au rectum (?). Les bords du manteau sont libres. Le ligament est interne. La larve d'*O. virginiana*, figurée par Jackson, et les figures classiques de Ziegler pour *Cyclus* en donnent une bonne idée.

Ce stade paraît correspondre à peu près à la prodissoconque définitive, autant qu'on peut en juger actuellement; ce serait alors pour amener la constitution de ce stade qu'aurait lieu la stase qui définit précisément la prodissoconque. Toutefois, l'observation montre qu'il n'en est pas nécessairement ainsi; par exemple, après des observations récentes de Woodward, le muscle postérieur (celui qui persiste seul) n'existerait pas encore chez *O. edulis* à une taille de 0,2 millimètre. Inversement, chez *Philobrya*, la larve au stade prodissoconque a déjà ses muscles très inégaux, le muscle antérieur, qui doit disparaître, étant plus réduit. Il faut compter, en somme, avec les phénomènes d'accélération embryogénique, d'hétérochronisme et d'adaptation secondaire des embryons.

3° Ces principes étant posés, nous avons à rechercher quelle est la forme de prodissoconque qu'il convient d'attribuer à notre Protolamellibranche; en d'autres termes, quel est le type de coquille embryonnaire dont les autres peuvent dériver par les règles connues de l'évolution philogénique. Il résulte pour moi, de tout ce qui précède, que c'est le type à provinculum.

Quel que soit en effet le principe de classification auquel on s'arrête, il ne peut faire aucun doute que les Taxodontes et les Anisomyaires, pris en bloc, ne soient plus près du type primitif et moins évolués que les Hétérodontes. L'hypothèse de Neumayr considérant les « Desmodontes » comme les plus rapprochés des Paléoconques, ne peut être un instant soutenue si l'on considère leur anatomie, et d'ailleurs le type « Desmodonte » de charnière n'existe pas. Or

la constance *absolue* du provinculum dans l'ensemble de ces groupes étendus ne peut manquer d'avoir une signification. Dans une de ses notes (*32*), M. Munier-Chalmas s'exprime ainsi : « J'attache peu d'importance à ces crénelures cardinales au point de vue de la classification ; on en trouve d'analogues sur la charnière de certains Entomostracés ; mais M. Bernard, à la suite de recherches non encore publiées, mais déjà indiquées verbalement, considère qu'elles ont une grande importance morphologique. » On voit maintenant en quoi consiste cette importance. Le provinculum ne saurait évidemment servir à classer les Lamellibranches, mais il constitue leur type primitif de charnière.

4° Pour qu'il en soit ainsi, il est nécessaire que le provinculum puisse persister sur des coquilles d'assez grande taille, car nous n'avons guère le droit de supposer que notre Protolamellibranche fût microscopique. Or cette condition est réalisée. Les genres *Dacrydium*, *Hochstetteria*, *Philobrya* ont un provinculum persistant à l'état adulte, qui même dans *Dacrydium* n'est point accompagné de dents proprement dites. Ces formes sont, il est vrai, assez petites et ne dépassent guère un demi-centimètre à l'état adulte. Divers Pectinidés à cette même taille ont aussi la charnière réduite au provinculum. Au delà de ces dimensions, les crénelures, même renforcées par un processus de fusion que nous étudierons, ne sont plus très efficaces pour assurer la solidité de l'engrenage. C'est même la raison, tirée de la sélection naturelle, qui substitue la charnière à dents au provinculum, dans son rôle physiologique. Toutefois, morphologiquement, les crénelures peuvent se montrer encore, modifiées bien entendu, pendant une durée très longue (quelques *Pecten*, *Malleus*) ou indéfinie (*Spondylus*). On conçoit donc très bien un Lamellibranche primitif se contentant de ce mode imparfait d'occlusion.

La facilité même avec laquelle apparaissent de pareilles crénelures, sur une partie quelconque d'un test, et même en dehors de la classe des Lamellibranches, prouve en faveur

de l'ancienneté de ces formations. Du moment qu'on les rencontre chez les Ostracodes, qui ne perfectionnent guère leurs valves, et sur les dents d'une foule de Bivalves, on conçoit qu'elles aient pu se produire de très bonne heure sur une charnière, dès que la disposition des deux muscles adducteurs parallèles à la charnière tendait à limiter le sens des mouvements d'ouverture et de fermeture des valves.

5° On ne peut manquer d'objecter que la prodissoconque non crénelée des Hétérodontes est plus simple, et précède ontogénétiquement le type crénelé. Il est incontestable que le *Glochidium* par exemple, ou la prodissoconque de *Lepton*, sont dans l'ontogénie plus primitifs que la prodissoconque d'une Arche ou d'une Avicule, et il est bien vraisemblable que le Protolamellibranche dépourvu de crénelures a dû précéder celui qui en avait. Ceci nous mène à une remarque essentielle.

Supposons qu'on applique *en toute rigueur* la loi de F. Muller aux prodissoconques, et qu'on établisse une phylogénie des Lamellibranches en suivant avec précision l'ordre de complication croissante, chaque terme passant par les stades du précédent. Nous aurons alors : 1° comme forme ancestrale, les Unionidés, avec le *Glochidium*; 2° la majorité des Hétérodontes à prodissoconque petite, non crénelée (Cyrénidés, Lucinidés, Erycinidés, etc.); 3° une première branche donnerait alors les prodissoconques à dents (*Lasæa*, *Modiolarca*, etc.); 4° une seconde branche donne la multitude des prodissoconques crénelées (Arcidés, *Donax*, Anisomyaires); 5° enfin, la spécialisation maximum appartiendrait aux prodissoconques bizarres de *Philobrya* et *Condylocardia*.

Il est inutile d'insister sur ce qu'un pareil groupement aurait d'absurde. Il montre clairement que l'ontogénie de la prodissoconque ne saurait représenter la phylogénie du groupe, bien qu'il soit possible de relier les diverses formes de prodissoconques par des transitions et de suivre pas à pas leur évolution.

Cette anomalie est facile à expliquer:

1° L'arrêt de développement se produit à un stade de l'évolution normale de la coquille qui n'est pas toujours le même;

2° L'accélération embryogénique tend à faire apparaître les productions définitives d'autant plus tôt que le groupe est plus spécialisé;

3° Les caractères de la prodissoconque sont fonction du mode de segmentation et de la forme de la larve.

Enchaînement des formes de prodissoconques. — *a.* Il est naturel de penser que le type des Mytilidés est le plus simple: il peut fort bien se perpétuer à une taille assez grande, avec des crochets peu saillants et une charnière à peu près rectiligne. La preuve en est dans la persistance tardive du provinculum chez les Pectinidés, les Mytilidés, *Dacrydium*.

b. La présence des crochets tels que ceux des Arches et d'*Ostrea* résulte d'une disposition anatomique spéciale, concernant en particulier le foie et le péricarde, qui ne semble pas très primitive. La présence de ces crochets saillants à la surface du test nécessite, comme Dall l'a fait très bien remarqué pour les adultes, une inégalité dans l'accroissement radial en avant et en arrière, ce qui détermine la rotation des crochets, sans quoi ils frotteraient l'un contre l'autre.

c. Un autre mode d'évolution des prodissoconques mytiloïdes, donne, comme nous l'avons vu, le type à longue charnière rectiligne et à forme aplatie de *Philobrya* et *Arca vivipara*.

Dans tous les cas précédents, les dents apparaissent après le stade prodissoconque, et après la constitution du provinculum.

d. Les Carditacés vivipares, tels que *Condylocardia*, *Thecalia*, montrent au contraire les dents avant les crénelures, qui ont bien toutefois le caractère de provinculum. C'est pendant la période de transition qui sépare la prodis-

soconque de la dissoconque que les dents font leur apparition. L'accélération embryogénique est ici évidente sans qu'il soit besoin d'insister.

e. On conçoit aisément que, du moment où les dents se montrent de plus en plus tôt, les crénelures, beaucoup plus faibles et moins efficaces, ne se produisent pas du tout. C'est ce qui arrive dans les prodissoconques habituelles des Hétérodontes, presque toutes de petite taille. Les dents n'apparaissent pas encore sur la prodissoconque même, mais pendant le stade de transition.

f. Enfin ce dernier degré est franchi par les formes incubatrices à grandes prodissoconques, comme *Lasæa*, etc., que nous allons maintenant discuter.

Ces considérations seront complétées après l'étude du développement des dents définitives.

Influence de l'incubation et du vitellus. — Nous avons à discuter maintenant la question de l'influence de l'incubation sur la nature de la prodissoconque. Nous avons vu que ce problème a été posé par Dall à propos de la prodissoconque aberrante de *Philobrya*. Dall conteste que ce soit à l'incubation que soit due la forme aberrante de cette prodissoconque. D'une part, en effet, nous pouvons dresser une liste de genres où l'incubation ne semble pas déterminer d'adaptation particulière. Ce sont les Mytilidés, *Ostrea*, *Bornia*, *Kellya*, *Lepton*, *Scioberetia*. Mais si, d'autre part, nous comparons certaines formes incubatrices avec les formes normales de la même famille, nous voyons apparaître des différences qui sont dues visiblement au mode de développement de l'embryon. C'est le cas d'*Arca vivipara* (Arcidés), de *Philobrya* (Aviculidés), de *Condylocardia* et de *Thecalia* (Cardilacés), de *Lasæa* (Erycinidés), de *Modiolarca* (Cyprinidés), de *Cyclas* et de *Pisidium*, de *Perrierina* et *Cyamiomactra*, que je rapproche avec doute des Mactridés.

Cette double liste montre que si l'influence de l'incubation n'est pas fatale, il est difficile de dire qu'elle soit

nulle. Nous sommes en droit de conclure qu'elle peut être indirecte.

Un caractère commun à toutes les prodissoconques aberrantes que nous venons de citer et qui sont très différentes les unes des autres, c'est leur grande taille, qui n'est pas réalisée dans les prodissoconques libres ; la charnière est rectiligne et il n'y a pas de crochets. Enfin, le fait le plus saillant est l'apparition tardive des éléments de la charnière (ligament, crénelures ou dents) qui ne se montrent qu'à une taille plus considérable que celle qui est réalisée chez les formes normales, soit sur la prodissoconque, soit sur la dissoconque même. Il s'opère ainsi un véritable ralentissement dans le développement de la charnière, si l'on rapporte les comparaisons à la mesure de la taille. Par exemple, une prodissoconque de *Lasæa* ou de *Modiolarca* quand les dents y apparaissent, est presque aussi grande qu'un *Neolepton* ou un *Pachykellya* presque adulte. Nulle part le phénomène n'est plus net que chez *Arca vivipara*.

Or, pour quelques-uns des genres précités, il a pu être constaté que l'embryon n'était pas libre dans la cavité palléale de la mère, mais enclos dans une coque, où s'achevait son développement jusqu'à la ponte : c'est le cas de *Thecalia* qui, comme on sait, protège ses œufs dans une cavité extérieure formée par un repli de la coquille, de *Lasæa*, de *Modiolarca*. Il est clair que le retard de l'éclosion hors de la coque de l'œuf doit produire *à priori* les mêmes effets que la protection par les valves de la mère, *si celle-ci est très prolongée*.

Je n'ai pu jusqu'ici examiner les embryons à divers stades que chez *Lasæa*, *Modiolarca* et *Philobrya*. J'ai trouvé ce caractère commun, que l'œuf non segmenté était énorme, au moins la moitié de la prodissoconque adulte. Il est chargé d'un abondant vitellus et la segmentation est très inégale. Il arrive donc ce qui se passe toujours en pareil cas, c'est que le processus embryogénique tend à la réalisation directe d'un être aussi voisin que possible de l'adulte, sans passer

par les stades phylogéniques intermédiaires. Ce mode particulier d'accélération embryogénique a pour conséquence que, pendant toute la période où il n'est pas achevé, l'embryon en question, pourvu d'organes imparfaits et incapable de vivre d'une vie indépendante, semblera être à un stade moins avancé qu'un autre individu à vitellus peu abondant dont le rapide développement fournira, à taille fort petite, une larve libre.

Ces considérations expliquent très bien ce qui se passe pour la coquille. D'une part, les formes normales d'un groupe quelconque à vitellus restreint, qu'elles soient incubatrices ou non, ont des larves petites, rapidement formées et qui, mises en liberté de bonne heure, ont besoin d'une protection efficace. De là cette apparition des dents ou des crénelures d'autant plus précoce (par rapport à la taille) que la prodissoconque est plus petite, c'est-à-dire que l'animal est plus rapidement formé. Au contraire, les embryons à gros vitellus incapables habituellement de vivre d'une vie indépendante sont (sauf exception bien entendu) protégés soit par les enveloppes de l'œuf, soit par la mère, et éclosent à une grande taille. Pendant ce temps, la protection par la coquille n'a pas une très grande importance, et cet organe se développe lentement. Les mouvements des valves étant peu fréquents ou peu étendus, le bord dorsal du manteau est peu sollicité à une activité fonctionnelle, et les éléments de la charnière se développent tardivement. Quant à la forme générale, et surtout à l'absence des crochets, elle est liée au développement de certains organes tels que le foie, et ne pourra être expliquée qu'après des observations ultérieures. Il en est de même de ces apparences singulières des prodissoconques de *Condylocardia* et de *Philobrya costata* (Pl. II, fig. 11 et 12, et Pl. I, fig. 10).

Ce rôle du vitellus plus ou moins abondant dans l'organogénie est un fait trop universellement connu pour que j'aie besoin de faire appel à de nombreux exemples : je renvoie sur ce sujet aux traités classiques. Tous les embryologistes

savent quel élément de perturbation ce facteur apporte à l'application rigoureuse de la loi de la répétition de la phylogénie par l'ontogénie, et avec quelle prudence il faut se servir des premiers stades pour la détermination des affinités. Pour rester dans le domaine de la malacologie, cette notion ne devra pas être perdue de vue quand on s'occupe de suivre l'évolution des coquilles, en l'absence de matériaux relatifs aux parties molles. Deux animaux fort voisins à l'état adulte pourront avoir un mode de développement très différent : il en résulte que leurs coquilles, à un stade déterminé, présenteront des différences qui pourront ne pas persister plus tard et qu'il faudra se garder d'interpréter comme indiquant une origine diphylétique. La nécessité d'une grande prudence en ces matières apparaît clairement quand on s'adresse à la *protoconque* des Gastéropodes ou même des Céphalopodes.

Il nous reste à expliquer la suppression de la prodissoconque, ou tout au moins son effacement, chez les Cycladidés. Rien n'est plus facile, si nous observons, d'une part, qu'aucune forme n'est plus longuement incubée que *Cyclas cornea*, et que, d'autre part, ainsi que cela résulte des observations nombreuses des auteurs, la coquille a au début un retard de développement sur les parties molles. Elle reste longtemps avant de pouvoir envelopper tout l'animal ; puis elle reste encore longtemps réduite à une lame unique de conchyoline, indivise, échancrée en avant et en arrière et pliée en deux. Sur les deux valves de cette lame apparaissent un plateau, puis des dents également en conchyoline. Rien dans le développement des parties molles, dans la description de Ziegler, n'indique un arrêt de croissance, et le *Protolamellibranche* est constitué avant sa coquille : c'est ce qui se traduit par l'absence de prodissoconque distincte. L'influence de l'incubation est ici tellement évidente qu'il est inutile d'insister : c'est l'exagération du processus que nous avons signalé tout à l'heure. On conçoit d'ailleurs que, dans les autres espèces, divers degrés soient réalisés.

RÉSUMÉ. — La prodissoconque correspond à une période d'arrêt dans la croissance de l'animal, pendant laquelle les organes se perfectionnent ; il est vraisemblable que l'embryon, à la fin de ce stade, est une larve capable de vivre d'une vie indépendante, et présentant tous les caractères essentiels du Lamellibranche, avec une complète indifférenciation. Rien ne prouve d'ailleurs que ce stade soit rigoureusement identique d'un groupe à l'autre. Il ne l'est pas en ce qui concerne la coquille, et la stase se fait à des époques diverses du développement normal.

Le développement normal de la prodissoconque comprend :

1° Le *Protostracum*, à charnière rectiligne, sans ligament : c'est, avec de petites modifications, le *Glochidium* des Unionidés ;

2° Un état assez voisin, mais plus grand, où la coquille reste encore peu bombée, à charnière rectiligne sans dents ni crénelures. C'est la prodissoconque de la plupart des Hétérodontes ; elle est pourvue d'un ligament interne ;

3° Des crénelures apparaissent le long de la charnière : c'est le cas de tous les Taxodontes et Anisomyaires, ainsi que de quelques Hétérodontes (*Scioberetia*, *Donax*, *Chlamydoconcha*, etc.). Dans les formes du second type (Hétérodontes), les crénelures se montrent parfois après la fin du stade prodissoconque. Les prodissoconques crénelées sont ordinairement pourvues d'un crochet, à cavité umbonale plus ou moins nette, mais parfois aussi à charnière rectiligne, sans crochets chez les formes incubées (*Arca vivipara*, *Philobrya*) ;

4° Par accélération embryogénique, les dents définitives, qui d'ordinaire n'apparaissent que bien après le stade prodissoconque, se montrent sur ce stade même, chez des formes incubées (*Lasæa*, *Modiolarca*, etc.) qui ont une grande prodissoconque à charnière rectiligne et sans crénelures. C'est un cas évident d'accélération.

CHAPITRE II

LES MYTILACÉS.

Nous allons étudier chez les Anisomyaires et les Taxodontes les stades qui suivent la prodissoconque. Nous devrons commencer cette étude par les Mytilidés, qui donnent la clef de tous les problèmes qui se posent dans cette période de l'évolution. C'est dans cette famille en effet que le développement est le plus lent et par suite le plus clair, les stades étant séparés nettement les uns des autres : c'est là aussi que les productions dentaires se montrent avec leur caractère primitif et leur différenciation minimum, sans qu'il soit possible d'attribuer ce fait à une régression.

On peut être tenté de trouver paradoxale, *à priori*, une théorie qui prend pour point de départ les Mytilidés, que l'on considère, en général, comme très aberrants. Mais il convient de ne pas perdre de vue que *Mytilus*, que l'on a habituellement en vue, est un type très évolué et très spécialisé de la famille, qui comprend d'autre part des formes subsymétriques, isomyaires, à coquille très simple comme *Idas*, *Crenella*, *Myrina*, que nous sommes en droit de considérer comme bien moins spécialisées par la fixation que *Mytilus* ou *Modiola*. Je laisse de côté, pour y revenir dans la seconde partie, la famille des Dreyssensiadés. Le développement suivi chez *D. cochleata* ne montre au début aucune analogie avec les Mytilidés, mais bien avec les Hétérodontes, ce que confirme l'anatomie. La ressemblance des Dreyssensiadés et des Mytilidés est un magnifique cas de convergence.

§ 1. — Les Mytilidés.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS DES STADES NÉPIONIQUES ET NÉALOGIQUES.

Pour avoir une idée nette de la succession des stades chez les Mytilidés, il faut s'adresser de préférence aux formes qui présentent des côtes radiales, comme les *Mytilus* de la section *Aulacomya* Mörch, *Modiolaria* Beck, *Crenella* Brown, et les *Modiola* de la section *Brachydontes* Sw. où les stades successifs prodissoconque, népionique et néalogique sont très nettement séparés.

Le stade népionique, qui chez tous les Mytilidés est très distinct du stade prodissoconque, est caractérisé par l'allongement de la coquille du côté postérieur, le côté antérieur s'accroissant moins vite, sans être cependant frappé d'avortement. Tandis que la prodissoconque est un peu plus large en avant, la deutoconque s'élargit au contraire en arrière.

Déjà à ce stade les différences de forme qui caractériseront les genres se manifestent et la forme se rapproche de celle de l'adulte : *Crenella decussata* est à peu près symétrique, circulaire ; *Modiolaria* et *Modiola* ont déjà le côté postérieur plus développé ; l'accroissement dans le sens dorso-ventral se ralentit davantage chez *Mytilus*, et enfin *Lithodomus* est tout à fait oblique.

Les ornements sont très caractéristiques ; ce sont des côtes concentriques très fines, pouvant se réduire à des stries qui sont habituellement distinctes des stries d'accroissement. Elles sont très régulièrement espacées ; chez *Crenella* se voient en même temps de fines stries rayonnantes. Ces côtes concentriques ne se montrent pas nettement chez les *Mytilus* qui, au stade suivant, seront dépourvus de côtes radiales, comme *M. edulis* et *M. galloprovincialis* ; cependant on les

retrouve très nettes chez *Lithodomus*, *Modiola*, qui sont cependant lisses (1).

Sauf chez les *Mytilus* lisses, le stade népionique est délimité du stade néalogique avec une grande précision, tant au point de vue de l'ornementation externe que par les caractères de la charnière. Les stries ou côtes concentriques régulières s'arrêtent brusquement et font place à des stries d'accroissement ordinaires, grossières et irrégulières. Si l'adulte possède des côtes radiales, elles apparaissent à ce moment, d'une manière subite, en s'appuyant sur le bord de la deutoconque. Chez *Crenella decussata* (Pl. III), ces côtes se montrent à la fois sur tout le pourtour de la deutoconque; elles sont treillissées par suite de l'existence de stries concentriques bien marquées. Chez les *Mytilus* à côtes, les côtes ne se montrent pas pendant longtemps sur le côté antérieur; enfin, chez *Modiolaria* (*M. tetragona*, *M. marmorata*), elles forment deux zones laissant trois espaces lisses, en avant, au milieu et en arrière (Pl. IV, fig. 5).

Les *Mytilus* lisses, tels que *M. edulis*, *M. galloprovincialis*, et les petits genres voisins comme *Idas*, *Myrina*, ont un stade népionique moins bien délimité au point de vue des caractères extérieurs, car il y a peu de différences entre l'ornementation de la deutoconque et celle de la tritoconque. Pourtant la séparation est encore habituellement reconnaissable à une ou plusieurs stries plus fortes, parfois accompagnées d'un bourrelet. Ce stade est d'ailleurs bien plus clairement défini par l'apparition des dents et de la couche nacrée qui recouvre les productions anciennes et nouvelles.

STADE NÉPIONIQUE.

Évolution du provinculum. — Les Mytilidés sont remarquables par l'importance que prend le provinculum et par

(1) Les caractères extérieurs de ces stades ont été bien figurés par Jackson (*28*, Pl. XXIX et XXX) ; aussi je m'abstiens de les représenter de nouveau.

le mode particulier d'évolution du ligament (1) chez *Mytilus*, *Modiola*, *Modiolaria*; au bord ventral de la bande crénelée postérieure, aussitôt au début de la dissoconque, apparaît une petite dépression qui divise cette bande en deux segments. Cette dépression est occupée par une nouvelle portion du ligament, et je l'appelle *deuxième fossette embryonnaire* (Pl. IV, fig. 4 et 6, L_2). Je n'ai pu déterminer aucune continuité au début entre cette fossette L_2 et la fossette primitive L_1, et sa production me paraît indépendante. D'ailleurs L_1 persiste et s'agrandit, et les deux portions du ligament se fusionnent bientôt. Dès l'apparition de la fossette L_2, les crénelures s'accroissent un peu différemment dans les deux segments qu'elle détermine sur la bande postérieure. Dans le segment antérieur (situé entre L_1 et L_2, elles tendent à se disposer un peu en éventail ; dans le segment postérieur, au contraire, elles sont régulièrement parallèles, un peu obliques par rapport au bord dorsal. Il s'en produit de nouvelles en arrière, et le provinculum s'allonge rapidement (fig. 2). C'est le long de cette bande crénelée postérieure à L_1, et même plus tard à L_2, que tend à s'établir de plus en plus l'axe de rotation.

Chez les Modioles à ce stade, la coquille est encore peu allongée en arrière, et le segment postérieur s'établit peu rapidement sur le bord encore très arqué de la coquille (fig. 4). Les crénelures sont beaucoup plus fines que chez *Mytilus*. La forme de la dissoconque de *Mytilus* est plus oblique, plus étroite, le segment postérieur est plus rectiligne. Enfin, *Lithodomus* est reconnaissable dès le début à son allongement et à sa forme comprimée. Le provinculum croît avec une extrême rapidité le long de la nouvelle charnière.

Pendant ce temps, le ligament s'étend aussi d'avant en arrière en partant de la fossette L_2. Il chemine le long de la bande crénelée, à son bord ventral, et empêche ainsi

(1) Voir le développement de *Mytilus edulis* dans 5, fig. 1, p. 416; fig. 2, p. 418; fig. 3, p. 419.

l'épaississement de celle-ci partout où il se trouve. A la fin du stade népionique, il n'a encore, dans aucun cas, atteint l'extrémité de la bande crénelée.

Le développement de *Crenella decussata* est un peu différent (Pl. III, fig. 1-7). Il y a toujours au début un provinculum, mais il se conserve tel quel pendant toute la durée du stade népionique. Celui-ci est très nettement caractérisé par des stries rayonnantes et concentriques également régulières; sa forme est presque exactement circulaire, tout à fait équilatérale, et la prodissoconque est nettement distincte au sommet. A ce stade (Pl. III, fig. 1), il n'y a qu'une fossette ligamentaire L_1, au milieu du provinculum. Plus tard, il apparaîtra une seconde fossette L_2 en arrière de la bande crénelée postérieure, mais ce sera seulement après le stade népionique et pendant l'apparition des dents dysodontes, alternant avec les côtes externes. Ce nouveau ligament L_2 se comportera du reste comme chez les Mytilidés et s'étendra le long de la bande des dents postérieures, mais il s'accroît moins vite que cette bande, qui persiste. Il est vrai que la taille maximum est peu considérable (5 millimètres environ). Dans une autre espèce qui devient plus grande, le processus continue et il reste encore quelques dents en arrière.

Persistance chez l'adulte du stade népionique : Dacrydium. — Il existe une petite forme de Mytilidés qui conserve à l'état adulte les caractères externes et internes du stade népionique des Mytilidés : c'est *Dacrydium* Torell, dont j'ai pu étudier deux espèces, *D. vitreum* Möller, l'espèce type, provenant des Açores (échantillons communiqués par M. Dautzenberg), et une autre, à test plus épais, provenant de Hammerfest (Norvège) (Pl. IV, fig. 1 et 8). La charnière est remarquable par le grand développement du plateau cardinal, qui surplombe une cavité sous-umbonale. En avant, ce plateau supporte même le muscle adducteur dans l'espèce épaisse. Le provinculum est composé de deux bandes crénelées très inégales : l'antérieure est courte, l'autre forme une bande rectiligne longue et large, occupant le bord dorsal,

mais n'arrivant pas au bord ventral du plateau. Le ligament est purement interne, logé dans une fossette ou cuilleron profondément creusée dans le plateau qu'elle déborde un peu ventralement. Après avoir dissous le ligament et l'épiderme et nettoyé soigneusement la charnière, on distingue parfaitement les deux petites fossettes ligamentaires caractéristiques des Mytilidés, qui échancrent le provinculum; mais la portion de la bande crénelée qui les sépare est très petite. Chez les plus grands individus de l'espèce épaisse, l'épiderme envahit peu à peu dorsalement les parties anciennement formées : les crénelures deviennent moins régulières et s'oblitèrent même un peu, surtout du côté antérieur; mais aucune formation nouvelle n'intervient, et il n'y a pas trace de dents.

La seule différence essentielle qui existe entre ce type et un Mytilidé au stade népionique, consiste dans le développement considérable du plateau cardinal, qui ne se manifeste chez *Mytilus* qu'à une époque très tardive. C'est un caractère d'adulte un peu aberrant pour cette famille. D'ailleurs, aucun genre n'est mieux justifié que le genre *Dacrydium*, contrairement à l'opinion de Jeffreys qui ne peut distinguer *D. vitreum* de *Mytilus phaseolinus* Phil. (1).

STADE NÉALOGIQUE.

Apparition des dents dysodontes. — Au stade que nous

(1) Rien n'est plus confus que l'idée que se sont faite un grand nombre de malacologistes au sujet des genres de Mytilidés de petite taille, et surtout de *Dacrydium*. L'auteur du genre, Torell (*Spitzbergens Molluskenfauna*, 1859), décrit « deux dents crénelées à chaque valve, l'antérieure épaisse, la postérieure en forme de crête, parallèle au bord linéaire ». Ces prétendues dents ne sont que les bandes crénelées du *provinculum*, et rien n'est plus facile que de vérifier qu'elles n'alternent pas. Aussi, quelle difficulté n'éprouve-t-on pas quand on rencontre un *Dacrydium*, pour arriver à la détermination après avoir constaté que ces coquilles n'ont pas de dents, d'autant plus que tous les auteurs se sont contentés de figurer la face dorsale. Les auteurs des traités les plus estimés, Woodward, Fischer, Locard, se sont référés à la diagnose originale de Torell et indiquent l'existence de dents. Sars (*39*, p. 28), au contraire, dit d'une manière plus exacte « ligne cardinale, assez forte, plissée profondément des deux côtés, crêtée inférieurement, interrompue sous les crochets ».

venons de décrire et où la charnière est encore le provinculum, succède le stade *néalogique*, caractérisé, chez tous les Mytilidés, par l'apparition de productions nouvelles, que dans mes notes les plus récentes j'ai appelées, d'après Neumayr, les dents *dysodontes* (1).

Cette apparition concorde d'une manière parfaite avec la substitution du stade néalogique au stade népionique, la limite étant déterminée par le changement des caractères extérieurs, c'est-à-dire, comme nous l'avons vu, par la modification des stries concentriques, et, s'il y a lieu, par l'apparition des côtes radiales. La bande crénelée s'arrête dans son accroissement, et, à sa suite, c'est-à-dire en avant pour le côté antérieur et en arrière pour le côté postérieur, se produisent les dents dysodontes. Chez *Mytilus*, par exemple, à chaque valve simultanément apparaît *du côté postérieur* un petit tubercule un peu écarté du bord extérieur ; celui de la valve gauche est dorsal par rapport à celui de la valve droite (2).

D'autres dents se produisent à la suite des précédentes, d'avant en arrière. Elles s'allongent un peu, deviennent obliques et s'étendent vers le bord dorsal. Si elles ne dépassent pas une certaine longueur, assez faible, elles peuvent rester rectilignes ; mais fréquemment elles se recourbent et deviennent arquées, de telle sorte que chacune d'elles recouvre celle qui la suit. Chez *Crenella*, il se fait même de véritables chevrons chez l'adulte.

La destinée ultérieure de ces dents est liée en grande partie à l'évolution du ligament. Nous avons vu que pendant le stade népionique cet organe, partant de la fossette secondaire L_2, se développe d'avant en arrière en suivant le bord

(1) Je réserve, comme l'avait fait Neumayr, le nom de dents *taxodontes* au cas où elles sont portées par un plateau (Nuculidés, Lédidés, Arcidés). Dans mes notes antérieures, ayant considéré comme démontrée l'homologie des dents chez les Anisomyaires et les Taxodontes, je leur avais donné la même dénomination. Il est évidemment plus commode de pouvoir les distinguer dans l'exposition, et d'autre part le terme de *dysodontes* exprime parfaitement leur caractère encore imparfait.

(2) Je n'ai pu vérifier si cette règle est générale pour les autres genres

dorsal de la bande crénelée. Cette évolution continue pendant le stade néalogique, et dans tous les cas (sauf *Dacrydium*) le ligament dépasse la longeur du provinculum et atteint les dents dysodontes. En même temps, au bord ventral de la charnière, les fossettes primitive et secondaire se fusionnent en une sorte de cuilleron situé sous le crochet (comme chez *Dacrydium*). Mais l'intensité d'accroissement du ligament peut présenter de grandes variations qui caractériseront fréquemment les genres. Chez *Crenella*, qui s'accroît peu en longueur et reste subsymétrique, le ligament n'envahit pas toute la hauteur de la région cardinale et reste interne; les crénelures et les dents dysodontes se voient encore facilement au-dessus de lui, et il n'en recouvre que l'extrémité ventrale (Pl. III, fig. 2-7).

Chez *Modiolaria* et de nombreux *Mytilus*, particulièrement ceux qui sont pourvus de côtes, l'accroissement du ligament est plus rapide; il s'étend bientôt loin en arrière le long du bord dorsal; il recouvre et fait avorter sur son passage les crénelures et toutes les dents qu'il rencontre. Mais celles-ci se multiplient plus vite encore, et des dents nouvelles se font incessamment au delà de l'extrémité du ligament. Le bord de la coquille présente alors chez l'adulte ces « denticules » ou « crénelures » que la plupart des auteurs se refusent à considérer comme de véritables *dents* et auxquelles ils n'attachent pas en général une grande importance.

Enfin, il peut se faire que le ligament s'accroisse plus vite que les dents dysodontes ne se multiplient ; il les dépasse alors et arrête leur apparition. S'étendant jusqu'au bord dorsal, il peut empêcher parfois (*Modiola*) de reconnaître même les rudiments des dents qu'il a recouvertes. Le bord de la charnière reste alors absolument lisse. Ce fait se produit assez tard chez les *Mytilus* à test lisse (*M. edulis*, *M. galloprovincialis*), mais de très bonne heure au contraire chez *Modiola* et *Lithodomus*.

Nous ne nous sommes occupés jusqu'ici que du côté postérieur. Le côté antérieur, abandonné par le ligament, se

comporte d'une manière fort différente. Les Mytilidés sont tous remarquables par la rotation intense des crochets, qui sont fortement prosogyres et qui commencent cette évolution dès le stade néalogique. J'ai indiqué ailleurs (*3*, p. 110) que ce phénomène est en relation avec l'accroissement linéaire rapide du ligament en arrière, et je reviendrai plus tard sur ce problème. Pour ce qui concerne les Mytilidés, du côté antérieur s'opère un accroissement radial considérable, qui débute tout d'abord à la fossette primitive L_1 et devient plus intense quand on s'avance en avant; donc de bonne heure, de ce côté, l'axe de rotation cesse de coïncider avec la charnière primitive, et il se fait un accroissement intercalaire. Puis, la rotation continuant, et les crochets s'écartant, le côté antérieur s'accroît en arrière et déborde successivement sur la fossette primitive L_1, puis la fossette secondaire L_2, et ainsi de suite, envahissant de plus en plus le bord postérieur.

Sur ce bord antérieur, qui n'est ainsi nullement gêné par le ligament, des formations dentaires vont naturellement se développer. Les premières se montrent exactement comme du côté postérieur, c'est-à-dire au delà du provinculum et un peu ventralement, mais leur apparition est plus tardive et leur multiplication beaucoup plus lente, et elles restent en beaucoup plus petit nombre. Mais, d'autre part, à mesure que ce côté antérieur déborde sur l'autre, des dents nouvelles, semblables aux premières, s'y montrent, mais en se multipliant d'avant en arrière : la série s'augmente ainsi des deux côtés. Ce processus est général, au moins au début. Dans les divers genres, les différences se manifestent dans l'importance que conserve le côté antérieur dans la constitution de la charnière.

C'est chez *Crenella* que la dissymétrie de la charnière est le moins accentuée, bien qu'il y ait une rotation notable du crochet. Nous allons revenir sur le cas très instructif de ce genre. *Modiola* et *Lithodomus* perdent toute trace de dents antérieures. Chez *Mytilus*, les dents antérieures les plus

anciennement formées s'oblitèrent; les nouvelles dents, qui n'atteignent pas le bord ventral du plateau cardinal de nouvelle formation, continuent à se montrer, au moins dans certaines espèces, pendant toute la vie de l'individu et se voient encore à la plus grande taille (Pl. III, fig. 15) du côté antérieur.

Elles continuent à apparaître en arrière les unes des autres, c'est-à-dire, chez l'adulte, le long de la rainure spirale déterminée le long du crochet par la position ancienne du ligament. Les portions dorsales, anciennement formées, de ces dents sont recouvertes par l'épiderme qui envahit tout le sommet de la coquille qui n'engrène pas; on les voit facilement dans toute leur étendue en dissolvant l'épiderme par l'eau de Javelle. Naturellement ces productions, que chacun peut facilement observer chez *M. edulis* et *M. galloprovincialis*, n'ont aucune importance aux yeux de la plupart des malacologistes : elles ne sont en effet pas constantes.

Le genre Idas Jeffreys. — Les notions qui précèdent vont nous permettre d'interpréter avec la plus grande facilité les charnières de deux petits genres de Mytilidés assez peu connus, *Idas* Jeffreys et *Myrina* Adams (1). *Idas argenteus* (Pl. IV, fig. 7) a un sommet très fortement prosogyre, portant une très petite prodissoconque blanche, un peu saillante, qui ne dépasse pas 0,08 millimètre. C'est la taille la plus faible que j'aie jamais constatée. Puis vient la deutoconque jaune, à fortes stries concentriques, et enfin la tritoconque épidermée, lisse, dépourvue de côtes radiales. A la charnière, on constate que le côté antérieur dépasse de beaucoup en arrière la limite de la prodissoconque et de la dissoconque, et recouvre ainsi complètement la charnière primitive, comme cela a lieu chez tous les Mytilidés, sauf *Dacrydium*, dans le cours du stade néalogique. Ce côté antérieur, for-

(1) Deux exemplaires d'*Idas argenteus* Jeffr. (espèce type du genre, déterminés par l'auteur) m'ont été obligeamment prêtés par mon ami H. Fischer. L'un mesure 5 millimètres, l'autre 3,5 millimètres de longueur. Ils ont été dragués entre les Hébrides et les Feroë à 515 brasses.

mant plateau cardinal, est pourvu de dents quadrangulaires subparallèles, un peu rayonnantes, qui atteignent le bord ventral, mais non le bord dorsal du plateau. La charnière est ensuite un peu interrompue sous le crochet, puis le côté postérieur reprend en s'élargissant très lentement et fort peu. Il est d'abord occupé par le ligament qui l'a envahi tout entier, et qui est visible à l'extérieur, ce qui l'a fait considérer comme externe, quand il est plutôt marginal. Viennent ensuite des dents petites, assez saillantes, très rapprochées, apparaissant au bord ventral. On voit que dans ce genre le ligament n'a pas encore envahi complètement la charnière. On considère comme un caractère du genre le fait que le ligament paraît externe : cela tient à la largeur très faible de la charnière.

Pour interpréter ce genre, en s'appuyant sur l'ontogénie des autres Mytilidés, deux solutions s'offrent à nous.

a. Celle que nous acceptons ici consiste à homologuer *Idas* à un Mytilidé adulte (mais non cependant tout à fait *gératique*, comme *Mytilus edulis*) tel que *Crenella* ou *Modiolaria*. Le provinculum est complètement effacé par la rotation des sommets et par l'invasion du ligament, et les denticules que l'on voit à droite et à gauche sont des dents dysodontes. Ce qui fait dès lors le caractère spécial de *Idas*, c'est la petitesse exceptionnelle des éléments : la prodissoconque est grande comme un protostracum ordinaire, la deutoconque comme une prodissoconque, et les dents dysodontes sont elles-mêmes plus fines que chez les autres Mytilidés de même taille.

b. Mais une objection se pose immédiatement. On pourrait facilement, en se fondant précisément sur ces faibles dimensions, considérer *Idas* adulte comme représentant, non pas le stade néalogique, mais le stade népionique des Mytilidés, et comme comparable à *Dacrydium* : on aurait alors successivement le protostracum blanc, la prodissoconque jaune, et la deutoconque. La charnière serait alors un provinculum et les « dents » en seraient les crénelures.

Il est impossible de tirer la question hors de doute en recherchant la charnière primitive sous la prodissoconque, puisqu'elle est recouverte et effacée par l'évolution du côté antérieur. Néanmoins, la question me semble tranchée par les considérations suivantes : 1° chez tous les Mytilidés connus, le protostracum est très peu délimité de la prodissoconque; 2° celle-ci est blanche et non jaune, et elle est lisse; 3° la dissoconque, au contraire, est jaune et pourvue de stries; 4° c'est toujours le ligament secondaire qui s'accroît ainsi le long du côté postérieur; 5° enfin, les crénelures du provinculum occupent le bord dorsal du plateau, tandis que les productions qui se montrent au bord ventral sont des dents dysodontes. L'aspect général de ces productions rappelle d'ailleurs bien exactement celui qu'elles affectent dans beaucoup de jeunes *Mytilus* à côtes.

Idas est pour moi un petit genre à peine distinct de *Mytilus*. Il y a moins de différence entre *Idas* et un jeune *Mytilus* lisse qu'entre celui-ci et un *Mytilus* à côtes. Mais il est très intéressant : 1° par l'extrême rapidité de son évolution; 2° par le fait qu'il s'arrête à un stade (néalogique) qui est franchi par les *Mytilus* qui atteignent une grande taille.

Signification morphologique des dents dysodontes. — Les Mytilidés fournissent la solution de deux problèmes d'importance capitale pour la phylogénie de toute la classe : ce sont l'origine des dents dysodontes et celle du plateau cardinal.

1° Comme précédemment, adressons-nous d'abord aux *Mytilus* pourvus de côtes radiales ; une espèce de Hong-Kong m'a donné des résultats particulièrement clairs, car les côtes n'apparaissent qu'à une taille de 5 millimètres environ. Je citerai encore *M. exustus* d'Orb. (actuel) (Pl. IV, fig. 9), *M. Rigaulti* Desh., du Bartonien, etc. J'ai indiqué déjà que, au début du stade néalogique, les côtes externes et les dents dysodontes se montrent rigoureusement en même temps. Le test est alors très mince, translucide et permet de voir de l'intérieur les côtes de la face externe. Il n'y a pas trace de

plateau cardinal et les saillies dentaires sont à même la surface du test. Le bord extrême de la coquille présente des cannelures correspondant aux côtes, comme on en voit chez une foule de Lamellibranches adultes, mais les saillies internes qui déterminent ces cannelures ne se poursuivent pas dans l'intérieur de la valve. A leur place, ou pour mieux dire dans leur direction, sont les dents dysodontes qui alternent ainsi rigoureusement avec les côtes externes. Au lieu d'une sorte de tuyautage qui se présente sur le bord, il existe, au niveau de la charnière, deux séries de saillies à la surface du test, chaque saillie se présentant alternativement à l'extérieur et à l'intérieur. Nous sommes donc autorisés à considérer les dents dysodontes des Mytilidés à côtes externes comme représentant morphologiquement des *côtes internes* qui ne se sont développées que dans les régions de la surface des deux valves qui peuvent engrener. Dans ce type, les côtes apparaissent simultanément sur tout le pourtour de la coquille, tandis que les dents apparaissent successivement. Cette apparition est en quelque sorte préparée par une légère inflexion de la côte qui devient moins oblique à la charnière et présente ainsi un parallélisme approximatif avec la dent précédente, et c'est dans l'intervalle entre deux côtes que l'épaississement se fait. Mais d'autre part, à mesure que s'effectue la croissance, il arrive forcément que les côtes primitives s'écartent de plus en plus, et leur écartement dépasserait bientôt celui qui existe entre deux dents dysodontes, et l'on sait pourtant que celles-ci restent très régulièrement espacées. C'est effectivement que de temps en temps, au niveau atteint par l'extrémité de la série dentaire, naissent de nouvelles côtes externes en tout semblables aux premières, sauf qu'elles ne partent pas de la deutoconque. Mais il ne s'en intercale plus aucune dans la région où la série des dents est constituée.

2° *Modiolaria* offre une transition précieuse au cas des Mytilidés lisses. On sait que le caractère générique de ce genre consiste en ce que les côtes externes n'existent que

suivant deux secteurs isolés, et font défaut au côté antérieur, au côté postérieur ainsi qu'au milieu. Il en est ainsi dès le début du stade néalogique (Pl. IV, fig. 5). Or c'est à ce moment, comme toujours, qu'apparaissent du côté postérieur les premières dents, dans une région par conséquent dépourvue de côtes externes. Elles sont orientées et se comportent exactement comme si celles-ci existaient, et, chose remarquable, dès que la série dentaire a atteint les premières côtes, elle continue son accroissement normalement, les dents alternant sans perturbation avec les côtes. Donc, l'étude des diverses espèces de *Modiolaria* montre que, *même en l'absence de côtes externes, les dents dysodontes peuvent continuer à être considérées morphologiquement comme des côtes internes.*

3° Nous arrivons ainsi aux genres à test lisse extérieurement comme *Mytilus* et *Modiola*, où les dents apparaissent comme précédemment, toujours exactement après le stade népionique. L'interprétation que nous donnons aux dents peut évidemment être maintenue. On sait d'ailleurs que, parmi les Pectinidés, le genre *Amussium* est remarquable par l'existence de longues côtes radiales internes, allant presque jusqu'au sommet, tandis que les côtes externes font défaut.

4° Aucun genre de Mytilidés n'est plus instructif à ce point de vue que le petit genre *Myrina* Adams (1). Comme chez *Idas*, la rotation rapide du sommet empêche absolument de voir le provinculum. Dans tous les individus examinés, le sommet est malheureusement corrodé. La charnière est excessivement étroite, et le ligament, très prolongé en arrière, en occupe toute la largeur et, malgré cela, il est absolument linéaire. Les dents se voient tout le long du bord dorsal en avant du sommet, et, de plus, du côté postérieur elles existent en arrière du ligament. La comparaison d'indi-

(1) Je rapporte à ce genre 4 coquilles de 14 à 20 millimètres de long sur 3 à 4 de haut, nacrées, un peu coudées, trouvées sans indication dans la collection Petit, au Muséum.

vidus de différentes tailles montre que le ligament supprime les dents sur son passage comme chez les autres Mytilidés, mais ici il s'étend d'abord au côté dorsal de la charnière, et recouvre les dents de bas en haut, et dans les grands individus il n'en laisse libre qu'un petit nombre.

Pour ce qui concerne ces dernières, leur origine se montre clairement. Le côté antérieur est en effet pourvu de côtes radiales assez fines, treillissées, qui déterminent sur le bord des valves des cannelures; celles-ci se montrent déjà sur une grande partie du bord ventral. A mesure que l'on s'approche du sommet, on voit les saillies internes des cannelures devenir de plus en plus proéminentes, sans cesser d'être en relation avec les côtes, à tel point que le bord dorsal sur une grande partie de son étendue apparaît comme régulièrement sinueux quand on le voit par la tranche. Mais quand on arrive près du sommet, les dents qui se sont développées sur la surface de la charnière de nouvelle formation, celle qui déborde sur le côté antérieur, ne sont plus en relation avec des côtes, et pourtant elles sont identiques aux précédentes, et la transition est graduelle. Enfin, le côté postérieur de la coquille est dépourvu de côtes : les dents n'en existent pas moins, avec la même apparence, mais un peu plus écartées du bord dorsal. *Myrina* montre donc réunis les divers cas qui peuvent exister chez les Mytilidés, et se présentant de telle sorte que leur signification ne laisse aucun doute. Il est en effet évident qu'il ne peut être question ici d'un provinculum.

Apparition du plateau cardinal. — Les Mytilidés fournissent encore des données qui éclaircissent d'une manière remarquable la question du plateau cardinal et, par suite, l'origine des Taxodontes et de nombreux Lamellibranches paléozoïques. Pour ne pas compliquer l'exposition, nous nous bornerons à envisager le côté postérieur de la charnière.

1° Nous partons encore de *Mytilus* au stade néalogique. Nous voyons dans tous les cas les dents dysodontes appa-

raître à même le test, sans être précédées par un épaississement quelconque du bord dorsal. Chez l'adulte même, si les crénelures persistent, il ne se développe encore pas d'épaississement, au moins du côté postérieur. Il en est de même pour les genres *Idas* et *Myrina*.

2° Chez *Modiola* et *Modiolaria* commence au contraire à se développer un rudiment de plateau; mais il n'existe pas au début quand se montrent les premières dents. A ce point de vue, le développement de *Modiola* est rapide. Les dents sont grêles, longues, presque couchées le long du bord cardinal, qui s'épaissit bientôt.

3° Le cas de *Modiolaria* se relie par des transitions graduées à celui de *Crenella decussata*, sur lequel nous allons nous étendre, car c'est le terme extrême de la série pour les Mytilidés, et le terme de transition aux Taxodontes (Pl. III). Nons avons à envisager successivement ce qui se passe sur le pourtour, et se qui se passe dans le voisinage du sommet.

A) Sur tout son pourtour le bord de la coquille est tronqué obliquement et porte des cannelures qui ne sont autre chose que les traces des côtes rayonnantes. La charnière porte en avant et en arrière des dents proprement dites : en arrière elles sont portées par un épaississement très notable du bord de la charnière, sous lequel s'étend le ligament qui, ainsi que nous l'avons vu, ne les supprime pas et ne va pas jusqu'au bout. Le côté antérieur, aussi notablement épaissi, porte des dents en éventail très analogues à celles des Pectunculidés. Les dents postérieures offrent de plus cette particularité d'être assez fortement arquées, et de former ainsi des chevrons dont la pointe est en avant (Pl. III, fig. 6). C'est là un caractère qui se montre quelquefois, mais très peu marqué, chez des *Mytilus* et *Modiolaria*, mais que nous retrouverons au contraire plus accentué chez les Taxodontes, et qui atteint son apogée chez les Nuculidés et les Lédidés. Telle qu'elle est, cette bande postérieure offre les plus grandes analogies avec celle des Lédidés en particulier, et si les autres caractères de la coquille n'étaient pas ceux d'un Mytilidé, on

aurait sans doute considéré les « crénelures » de *Crenella* comme de véritables dents. C'est d'ailleurs ce que fait remarquer P. Fischer. Toutefois, la véritable raison qui détermine les Malacologistes à refuser aux dents dysodontes les caractères de « dents proprement dites » consiste probablement en ce que l'épaississement qui les porte n'est pas considéré comme « un véritable plateau cardinal ». Ce plateau en effet ne surplombe pas encore la cavité de la coquille, mais nous verrons qu'il en est toujours ainsi au début chez les Taxodontes. *Crenella* est à cet égard un terme de transition qui nous conduit à certains Taxodontes tels que *Arca vivipara*, de telle sorte qu'il y a continuité morphologique parfaite.

Cela posé, en examinant chez les Crenelles l'extrémité postérieure en voie d'accroissement du plateau cardinal, on voit au premier abord une solution de continuité entre les dents dysodontes et les cannelures marginales : c'est même ce qui accentue l'analogie entre la charnière de *Crenella* et celle d'un Taxodonte. Mais, d'autre part, il est facile de constater que les dents sont, de même que les cannelures, en relation absolue avec les côtes externes. La série des dents situées sur le plateau continue en réalité exactement celle des saillies internes, situées à même le test, et la comparaison d'un grand nombre d'individus à des stades voisins montre clairement comment se fait le passage (fig. 2 et 3). Le plateau cardinal, s'étendant progressivement sur le bord de la coquille, recouvre successivement chacune des saillies internes marginales : mais aussitôt que l'épaississement cardinal a atteint la saillie suivante, la précédente reparaît exactement à sa place primitive, mais cette fois sur le plateau, et constituera en apparence une formation nouvelle. Il n'y a donc jamais (dans ce cas particulier) qu'une dent supprimée à la fois. Cette réapparition de la dent se fait par le bord ventral du plateau : la dent nouvelle gagne ensuite vers le haut. L'examen de la coquille par la tranche, avec une orientation convenable, ne laisse aucun doute sur la nature du phénomène.

B) Voyons maintenant ce qui se passe dans le voisinage du sommet. *Crenella* est décrit comme ayant à chaque valve une ou deux paires de dents cardinales striées. Il est facile cependant de voir que ces prétendues dents n'engrènent pas d'une valve à l'autre. Elles ne sont autre chose que l'épaississement des deux bandes crénelées du provinculum primitif. Cette région se différencie en un véritable plateau cardinal, sur lequel persistent longtemps les crénelures, et qui est d'abord divisé en deux moitiés symétriques, séparées par la fossette primitive L_1 (Pl. III, fig. 5). Puis la rotation, qui est générale chez les Mytilidés, fait chevaucher le côté antérieur sur le côté postérieur, de sorte que la saillie crénelée postérieure se réduit et finit par disparaître par-dessous la saillie antérieure (Pl. III, fig. 6, 7).

Pendant ce temps, des dents dysodontes, identiques à celles qui se voient sur la longue bande postérieure, se développent sur ce plateau cardinal, mais surtout sur sa moitié antérieure. Ces dents se montrent avant que les crénelures aient disparu, par-dessus celles-ci, et en les laissant subsister quelque temps du côté dorsal. Puis les dents antérieures se développent de plus en plus et se mettent en série régulière avec les crénelures du bord antérieur. L'analogie du processus avec celui qui est signalé chez *Mytilus* est évidente, seulement le plateau cardinal se développe beaucoup plus tôt et n'est pas envahi par le muscle antérieur.

Relation des crénelures du provinculum avec les dents dysodontes. — Dans tout ce qui précède, j'ai considéré les dents dysodontes comme de nature essentiellement différente des crénelures du provinculum. C'est ce que montrent nettement la plupart des figures. Toutefois, quand on compare les figures 2, 4 et 6, Pl. IV, on peut se demander s'il n'y a pas parfois continuité entre les deux ordres de production; on peut remarquer aussi que les dents dysodontes ressemblent parfois singulièrement à des crénelures (*Idas*, fig. 7). Ce sont là des ressemblances à noter, qui montrent que des productions jouant le même rôle peuvent se présenter avec

les mêmes aspects. Mais le fait positif est que dans tous les cas étudiés j'ai toujours observé la discontinuité des deux formations.

§ 2. — Pinnidés.

Sur le développement de *Pinna*, je ne sais que ce que j'ai pu observer sur un échantillon de Californie, dépassant 2 centimètres (il était brisé à sa base) (Pl. III, fig. 8,9,10). Le sommet de la valve droite est intact, et montre, très distincte, la prodissoconque que j'ai décrite plus haut. Le premier fait singulier est la position très oblique de celle-ci, dont le sommet est remarquablement saillant et contourné en *arrière*. Le bord de la dissoconque se confond assez longtemps avec celui de la prodissoconque du côté antérieur. Toute la cavité de la prodissoconque est envahie par le tissu *prismatique*, qui se dépose en lames superposées assez minces, translucides, en retrait les unes sur les autres, et assez régulièrement espacées. J'ai réussi à enlever, par un grattage délicat, la plus grande partie de cette couche prismatique et à voir par transparence la couche lamellaire très mince qui constitue le test primitif. On aperçoit alors la charnière du stade néalogique qui présente un aspect assez inattendu.

Le contour de la charnière primitive est singulier; il présente, immédiatement sous le sommet bombé, le bord rectiligne commun à tous les Aviculidés : pour le mettre en évidence, il faut orienter la coquille de manière que le sommet se présente de face, de sorte que la coquille totale est posée de champ, et inclinée la base en haut (fig. 10). Mais en avant de ce bord ventral est une échancrure, suivie d'une saillie. Le ligament est ce qu'on voit tout d'abord. Il occupe premièrement une sorte de petit cuilleron allongé, et l'on voit par transparence, sous le sommet, la petite fossette primitive de la prodissoconque. Le ligament s'est d'abord porté en avant, comme nous l'avons vu sur la prodissoconque, puis il a cheminé en arrière, dans une situation

dorsale. Il a été d'abord situé dans une étroite rainure, au-dessus d'une courte rangée de *dents* ou crénelures en assez petit nombre, situées toutes en arrière, et qu'on voit en grattant le ligament définitif (fig. 8) : ces dents ressemblent à celles de *Idas* ou à celles du stade népionique des Mytilidés. Elles n'appartiennent pas à la prodissoconque, mais au stade népionique. Le ligament envahissant toute la région les a bientôt recouvertes et arrêtées.

Ces observations, bien incomplètes, mettent en évidence un mode de développement bien curieux chez *Pinna* : c'est le type des Mytilidés avec une accélération énorme et une extrême précocité dans l'apparition de la forme si spéciale de la coquille, son étirement et l'avortement du côté antérieur.

Résumé des Mytilidés. — Tous les Mytilidés après le stade prodissoconque passent par un stade *népionique*, caractérisé par des stries concentriques souvent très régulières. Chez *Crenella*, le provinculum primitif persiste pendant ce stade. Chez *Mytilus*, *Modiola*, *Modiolaria*, après le stade prodissoconque, il se fait une fossette ligamentaire nouvelle L_2, à partir de laquelle se produisent les crénelures nouvelles ; la bande crénelée postérieure est ainsi divisée en deux parties inégales.

Le stade suivant (néalogique) est souvent caractérisé par l'apparition brusque de côtes radiales. En même temps apparaissent les dents *dysodontes*, qui dans ce cas sont, de la manière la plus évidente, en alternance avec les côtes externes. Des termes de transition (*Myrina*, *Modiolaria*) montrent tous les passages entre le cas où ces productions sont de simples plissements du bord, et celui où elles ont une existence indépendante à la surface du test : nous les considérons donc comme des *côtes internes* limitées au bord de la coquille.

Les Mytilidés ont en commun la rotation rapide des crochets et le chevauchement de la région cardinale antérieure sur la région postérieure, même chez les formes les

plus symétriques. En conséquence, les dents dysodontes antérieures, qui apparaissent après les postérieures et sont au début moins fortes et moins nombreuses, prennent ensuite la prépondérance et occupent toute la région du sommet. En même temps, le ligament se porte avec rapidité le long du bord postérieur, tantôt sur le bord extrême (*Idas*, *Myrina*), tantôt un peu plus en dedans (*Mytilus* et genres voisins), tantôt plus en dedans encore (*Crenella*), sans qu'il soit possible d'attribuer la moindre importance à ces légères différences. Dans tous les cas le ligament fait disparaître les dents dysodontes partout où il s'établit ; suivant que sa croissance sera plus rapide ou moins rapide que l'apparition des dents nouvelles, celles-ci disparaîtront tout à fait ou bien persisteront en arrière.

Les choses se passent de la même façon quand la coquille est lisse, et l'absence de côtes externes ne peut être invoquée contre l'assimilation que nous proposons des dents dysodontes avec des côtes internes. Un seul genre représente chez l'adulte un état embryonnaire des Mytilidés, c'est *Dacrydium*, qui conserve le provinculum et n'a pas de dents dysodontes. Ce genre ne peut donc nullement être confondu avec *Mytilus*.

Enfin les Mytilidés constituent une série qui nous montre la première apparition d'un plateau cardinal, encore rudimentaire, mais portant des dents qui ont déjà divers caractères de dents taxodontes. Cette notion de la transition des dents dysodontes aux dents taxodontes est d'importance capitale pour l'interprétation des formes paléozoïques. Elle repose tout entière sur ce fait que les dents ne naissent pas réellement sur le plateau cardinal, mais que, bien au contraire le plateau cardinal se développe *après* et *sur* les dents (dysodontes) et arrête momentanément leur croissance. L'étude des Taxodontes confirmera ces résultats et complétera la série morphologique.

CHAPITRE III

LES ARCIDÉS.

Description d'un type à développement lent. — Le stade népionique, tel que nous l'avons défini chez les Mytilidés, s'étend entre la fin du stade prodissoconque et l'apparition des dents et des côtes. Cette période est chez les Arcidés très courte et ne présente aucun caractère spécial : elle peut même être sautée complètement. Aucune limite tranchée ne sépare le stade dépourvu de dents de celui qui le suit; les côtes radiales, quand elles existent, se montrent plus ou moins tôt; et parfois même, dans certaines Arches, elles s'appuient directement sur la prodissoconque. Enfin celle-ci, qui est parfois très distincte par sa couleur jaune et ses stries concentriques régulièrement espacées, peut au contraire chez les Pectunculinés et certaines Arches, différer fort peu de la dissoconque qui lui succède. Donc, en résumé, les caractères qui chez les Mytilidés définissent le stade néalogique, apparaissent de plus en plus tôt, et il y a une tendance à la suppression du stade népionique. Nous étudierons d'abord les formes où le développement est le moins accéléré, et qui par suite se rapprochent le plus des Anisomyaires.

Le mode de développement que je considère comme primitif chez les Arcidés, est réalisé par des Arches très inéquilatérales à l'état jeune, allongées obliquement et à côté antérieur arrondi. Elles ne sont pas sans quelque analogie de forme avec les jeunes *Mytilus* ou *Modiola*, et aussi avec les Aviculés. J'ai suivi tous les stades dans une espèce des mers de Chine, qui présente de bonne heure un pli rayonnant indiquant l'existence d'un byssus. Cette espèce a un test très mince et une charnière très étroite. Je l'ai suivie jusqu'à 3 millimètres, ce qui n'est pas suffisant pour une détermination spécifique.

La prodissoconque, de couleur jaune vif, ornée de fines stries équidistantes, pourvue d'un fort crochet et d'un provinculum étroit (Pl. V, fig. 6), est posée un peu obliquement au sommet de la dissoconque. Celle-ci est transparente, non prismatique, et présente quelques ponctuations.

Les côtes radiales ne se développent pas tout de suite, et ne s'appuient pas sur le bord de la prodissoconque : il y a par conséquent un court stade népionique. Elles apparaissent ici, vu la minceur du test, comme des plis qui intéressent toute l'épaisseur de la coquille (fig. 7). Elles ne se montrent pas au début sur tout le pourtour, mais seulement suivant deux faisceaux distincts : les régions dorsales antérieure et postérieure ainsi que la zone médiane en sont dépourvues. Il se constitue ainsi un rapprochement fort inattendu avec le genre de Mytilidés *Modiolaria*. Mais ce caractère ne persiste pas, car de nouvelles côtes se montrent progressivement à la suite des précédentes : elles prennent naissance comme des prolongements en dentelures du bord du test, où ce test se plisse pour former une saillie externe (fig. 8-11).

Le développement de la charnière va nous donner la clef des processus réalisés chez les autres Arcidés. Le bord cardinal dorsal continue à s'accroître en avant et en arrière, en restant rectiligne, mais il reste étroit, presque tranchant, et les crénelures qui s'ajoutent à celle de la prodissoconque sont par suite fort courtes. Mais d'autre part, l'accroissement radial (perpendiculaire au plan de séparation des valves), est rapide dans la région médiane, de sorte que les sommets s'écartent, laissant entre eux une area extérieure sur laquelle se voit la fossette ligamentaire qui échancre faiblement le bord supérieur du provinculum.

Enfin à ce même stade la cavité umbonale est limitée à la région de la prodissoconque : en avant et en arrière, les surfaces internes des deux valves sont peu écartées, comme cela a lieu d'habitude chez les *Pecten* : il se pro-

duit là, en effet, une sorte de relèvement ou de reploiement du test vers le bord dorsal : ce n'est pas encore un plateau cardinal, car le test reste absolument mince. C'est là que vont apparaître les premières dents. Ces dents se montrent à la suite du provinculum comme des tubercules un peu allongés ; elles s'étirent ensuite en lames peu obliques, celles du côté postérieur deviennent plus longues que les antérieures. Ce n'est qu'après l'apparition de la deuxième ou troisième dent postérieure que la partie relevée du test commence à s'épaissir et à former un rudiment de plateau cardinal. Fait remarquable, en suivant ces premières lames dans toute leur longueur, on les voit passer à la surface interne du test, jusque dans la cavité umbonale, c'est-à-dire dans une région qui n'engrène pas d'une valve à l'autre. Dans ce processus, la région médiane de la charnière n'est pas atteinte par cet épaississement, le provinculum primitif reste donc étroit, le plateau cardinal est limité aux deux côtés, et la cavité umbonale ne passe pas au-dessous de lui.

Enfin, plus tard, l'espèce en question évolue comme les autres, en ce sens que le plateau portant les dents anciennes passe par-dessus la cavité umbonale; les nouvelles dents se forment, comme toujours, ventralement par rapport aux anciennes, à la limite du plateau et du test.

Variations dans le développement. — En partant du type précédent, nous pouvons grouper les Arcidés suivant une série dont les termes s'écartent de plus en plus des Mytilidés, et manifestent une accélération croissante dans le développement.

1° Un certain nombre d'Arches de diverses provenances (Hong-Kong, Lutétien, Tongrien), appartenant probablement au genre *Barbatia*, rappellent encore à l'état jeune les Mytilidés : elles sont très inéquilatérales, le côté antérieur est court et arrondi, le côté postérieur allongé. Mais, outre que le bord cardinal est rectiligne, les côtes sont précoces et arrivent parfois jusqu'à la prodissoconque; elles se montrent

à la fois sur tout le pourtour et les dents se développent aussitôt. Ainsi est supprimée la dernière trace du stade népionique des Mytilidés. La région dorsale, relevée, du test en avant et en arrière, reste assez mince pendant l'apparition de la première paire de dents; mais pendant que se forme la seconde, le plateau cardinal a déjà apparu ; de plus, la région moyenne s'épaissit notablement et prend part à la constitution du plateau.

2° De nombreuses espèces, par exemple celles du genre *Scaphula*, ainsi que *Fossularca quadrilatera* Lk., dont j'ai pu suivre le développement complet, ont à ce stade une forme subcarrée. Ici le provinculum s'élargit dès le début, la cavité umbonale occupe à peu près toute l'étendue du bord dorsal, et, aussitôt après leur apparition, les dents successives surplombent déjà cette cavité.

3° Nous arrivons ainsi à *Pectunculus* et *Limopsis* où le processus continue à s'accentuer (1). Dès la prodissoconque, le provinculum est une bande relativement large par-dessous laquelle passe la cavité umbonale. Ce provinculum continue à s'accroître dans le sens dorso-ventral : il occupe tout d'abord la hauteur entière du plateau cardinal, mais, comme celui-ci, s'élargit rapidement, les bandes crénelées n'en occupent plus bientôt que la région dorsale. Les crénelures y sont de grandes dimensions, et persistent avec une parfaite netteté bien après l'apparition des premières dents : il en est de même de la fossette ligamentaire primitive. Quant aux dents, elles se montrent à peu près en même temps que la charnière s'épaissit, mais cet épaississement est encore à peine distinct quand apparaît la première paire.

4° Enfin, le dernier terme de l'évolution est fourni par *Trinacria*, où le plateau précède l'apparition des premières dents.

Signification morphologique des dents taxodontes. — Dans

(1) Je renvoie à ma seconde note (4) pour l'exposé complet du développement de *Pectunculus*. Les figures que je reproduis ici (Pl. VI, fig. 1 à 7) suffisent pour en rappeler les traits importants.

mes notes antérieures, j'ai essayé de montrer que les dents taxodontes et les dents dysodontes des Mytilidés étaient des productions de même nature et cette assimilation est acceptée aussi par M. Munier-Chalmas. Elle est contraire à l'opinion courante en Malacologie qui consiste à refuser la valeur de « dent » à toute production qui n'est pas portée par un plateau cardinal. Mais la démonstration que j'ai donnée n'est pas complète et peut laisser des doutes tant que l'évolution du plateau cardinal des Taxodontes n'est pas expliquée. Or j'ai réussi à trouver des cas, chez les Arcidés, où la détermination des dents taxodontes en tant que *côtes internes*, ne



Fig. 6. — Jeune Arche de Chine, grossie 50 fois, montrant les relations des dents avec les côtes.

peut être mise en doute, et, en partant de ces formes, l'évolution s'explique d'elle-même.

Les formes dont il s'agit sont celles où le test est assez longtemps mince, où le développement est lent et l'apparition du plateau cardinal tardive. Le cas le plus favorable m'a été fourni par un *Barbatia* de Chine, à côtes treillissées, qui se montrent jusqu'au bord dorsal (fig. 6). Le plateau cardinal n'est pas encore épaissi quand le côté antérieur porte déjà deux ou trois dents ; celles-ci se montrent sur le bord relevé de la coquille, à même le test, et en alternance parfaite avec les premières côtes externes : celles-ci déterminent sur le bord de la coquille des plissements du test, sans épaississement. Les dents sont situées loin du bord, mais dans le prolongement des saillies internes des plis. Le plateau cardinal s'épaissit ensuite dans la région occupée par ces

premières dents, qui semblent alors portées par lui ; mais des dents nouvelles continuent à se produire à même le test, et cela jusqu'à la huitième dent pour l'espèce considérée. A mesure que le plateau cardinal se développe, les dents se recourbent vers le bord ventral, mais leur extrémité dorsale est encore visiblement dans l'intervalle des côtes.

L'espèce de Hong-Kong que nous avons étudiée précédemment n'indique rien pour ce qui concerne l'assimilation des dents à des côtes internes, mais elle est, au contraire, décisive pour montrer l'indépendance des dents et du plateau cardinal.

Chez les Arches modioliformes du Calcaire grossier, on voit encore une ou deux dents en connexion avec les côtes externes ; mais d'ailleurs les plus dorsales de celles-ci s'atrophient graduellement dans le cours de la croissance.

Dans le cas général des Arcidés, la première paire de dents seule se montre, en général, avant l'apparition du plateau cardinal, et d'autre part la relation de ces dents avec les côtes externes, quand elles existent, est déjà masquée. Nous allons voir comment, dans le cours ultérieur du développement, elle n'est que *masquée* et non supprimée.

Nous avons présenté les genres de Mytilidés suivant une série dont le dernier terme, *Crenella*, montre l'apparition d'un plateau cardinal rudimentaire et annonce la transformation des dents dysodontes en dents taxodontes. La série peut se continuer maintenant à l'intérieur du groupe des Arcidés, par des types nettement taxodontes, à plateau cardinal distinct, mais où le processus d'évolution apparaît non moins nettement.

C'est le cas tout d'abord d'*Arca vivipara*, qui est remarquable par la lenteur de son développement (Pl. V, fig. 12 et 13). Je n'ai malheureusement pas pu observer l'apparition des premières dents, les plus jeunes individus observés en ayant déjà 2-3 de chaque côté, ce qui est peu pour une taille relativement très grande (1 mill. 5). A la surface interne, on voit en avant, en arrière et au bord ventral, des saillies que l'on

peut considérer comme des cannelures marginales ou aussi bien comme des dents dysodontes. Or, lorsqu'une dent taxodonte fait son apparition au bord ventral du plateau, on voit au bord dorsal la saillie marginale qui lui correspond, située un peu en arrière, et cette saillie persiste, en s'effaçant graduellement, pendant que se forment encore une ou deux autres dents taxodontes ; et si l'on use avec précaution le plateau cardinal dans cette région, on peut voir, grâce à la teinte

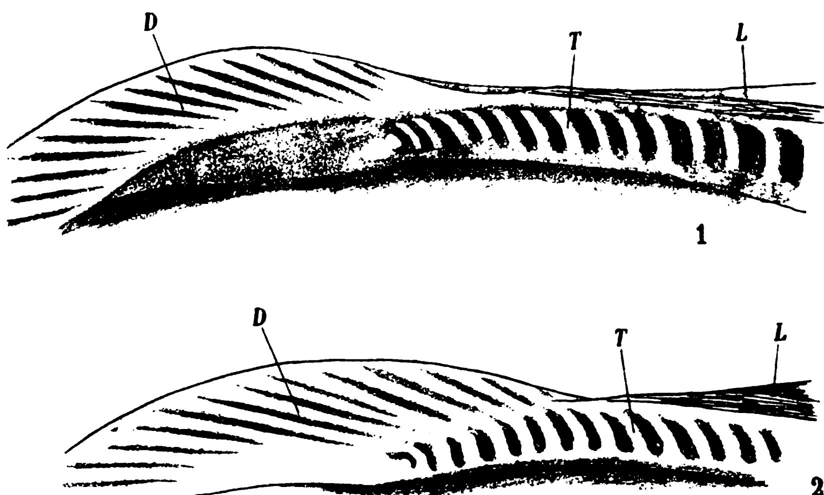


Fig. 7. — Fragment de la partie postérieure de la charnière d'une jeune *Arca fusca* de 22 mill. grossi environ 20 fois. — 1, état naturel ; 2, préparation obtenue en usant la surface.

plus claire du calcaire, la continuité entre la saillie marginale et la dent taxodonte.

Enfin, même dans des Arches de grande taille, où l'indépendance des dents et des cannelures paraît complète, la correspondance morphologique des divers ordres de productions peut encore être mise en évidence. Examinons par exemple divers spécimens d'*Arca fusca* Lk., espèce qui semble assez désignée à servir d'intermédiaire entre les Anisomyaires et les Arcidés (fig. 7, *1*). On peut y voir, chez l'adulte, et mieux encore chez le jeune de 2 à 3 centimètres, trois sortes de productions qui se succèdent du bord ventral au

bord dorsal : 1° des cannelures marginales, formées par le plissement du bord de la coquille et correspondant aux côtes; 2° des dents dysodontes, faibles lamelles au bord interne de la surface de contact des deux valves (*D*) ; 3° les dents taxodontes sur le plateau (*T*). Au premier abord il y a solution de continuité complète entre les trois ordres de formation, et en particulier les dents taxodontes sont, d'une manière indiscutable, sans aucune relation avec les côtes externes, obsolètes, qu'on peut observer dans la région dorsale. Mais nous avons un moyen de savoir comment se sont développées toutes les saillies que l'on observe, c'est d'user avec précaution la surface interne du test, de manière à observer leur position antérieure (fig. 7, *2*). On voit alors nettement : 1° que les dents dysodontes ont été d'abord à l'état de crénelures; 2° que chacune des dents taxodontes n'est que le prolongement d'une (ou parfois deux) dent dysodonte. La préparation, n'étant pas poussée trop loin, montre en effet (sur un individu de 2 cent. 5) le long du bord cardinal, des lames dysodontes couchées le long de la charnière, puis se prolongeant vers le bord ventral et s'y recourbant brusquement pour constituer la dent taxodonte : le processus est visible à la fois pour 7 à 8 dents. Ce mode d'observation met en évidence, en même temps, un fait nouveau. Si, à chaque dent dysodonte correspond habituellement une dent taxodonte, il n'en est pas toujours ainsi, et l'on peut voir souvent deux lames dysodontes se fusionner pour donner une seule dent taxodonte. C'est ce qui explique pourquoi ces dernières sont notablement plus fortes et plus espacées que les dents dysodontes dont elles proviennent. La soudure des deux lames peut se faire au point précis où apparaît la dent taxodonte, ou bien avant l'apparition de cette dent. Ce processus a d'ailleurs une assez grande généralité, car il est fréquent chez les Arches que les dents taxodontes elles-mêmes se fusionnent, comme je l'ai établi antérieurement (*4*, p. 70) par un mode d'observation identique.

De tout ce qui précède résultent les conclusions suivantes :

1° Les dents taxodontes des Arcidés sont homologues aux dents dysodontes des Mytilidés et peuvent être originairement assimilées à des côtes internes. Cette assimilation est même démontrable directement pour les premières dents, dans les cas de développement lent.

2° Les premières dents apparaissent *toujours* avant le plateau cardinal. Dans les cas habituels, cela n'a lieu que pour la première paire ou les deux premières paires de dents; mais exceptionnellement des dents plus nombreuses peuvent apparaître en dehors du plateau, avec leurs caractères bien nets de lames dentaires.

3° Dans le cours ultérieur du développement, il arrive fréquemment que les dents taxodontes se montrent sur l'emplacement occupé par des dents dysodontes ou même de simples cannelures du test, qui sont en relation avec les côtes.

4° Dans tous ces cas, on doit considérer le plateau cardinal comme ayant un développement absolument indépendant de celui des dents. Pour les premières apparues, il se développe sans les oblitérer. Mais quand il arrive en présence de dents dysodontes ou de cannelures marginales, il les supprime momentanément en nivelant pour ainsi dire la charnière. Puis les dents réapparaissent *à la même place*, mais portées sur le plateau, sur lequel elles paraissent avoir pris naissance. *On ne doit donc pas considérer les dents comme développées sur le plateau, mais au contraire le plateau comme développé sur les dents.*

5° Enfin dans le plus grand nombre des Arcidés, comme *Scaphula*, *Pectunculus*, *Limopsis*, *Trinacria*, etc., on chercherait en vain des traces de relation entre les dents taxodontes et les côtes externes : en considérant par exemple l'adulte d'*Arca scapha*, on voit une séparation complète entre les dents taxodontes, fines et serrées, et les énormes cannelures du pourtour, et l'homologie entre ces deux ordres de productions n'est plus visible. Cela tient à ce que le développement du plateau cardinal est très précoce, de telle sorte que

les dents, à partir de la deuxième ou troisième paire, apparaissent sur lui, avant même qu'il ne se soit formé des côtes ou des cannelures. Celles-ci apparaissant ainsi d'une manière tardive, n'auront plus aucune relation avec les dents, et, chez l'adulte, l'indépendance des deux sortes de formations s'accentue naturellement. Les dents sont alors véritablement portées sur le plateau cardinal.

Ordre d'apparition des dents. — 1° Chez *Pectunculus* et *Trinacria*, les premières dents apparaissent, dans toutes les espèces observées, de façon qu'il y ait une dent de chaque côté à chaque valve. La dent de la valve gauche est ventrale par rapport à celle de la valve droite : nous la désignerons par le chiffre *II*, et nous appellerons *III* la dent droite. Puis les dents nouvelles apparaissent alternativement sur une valve et sur l'autre, du côté ventral, comme les dents dysodontes des Anisomyaires. Nous les numérotons respectivement $\overline{I}$, $\overline{III}$, $\overline{V}$..., pour la valve droite et $\overline{O}$, $\overline{II}$, $\overline{IV}$..., pour la valve gauche. Mais en même temps apparaît une nouvelle paire du côté dorsal, à la valve gauche (*IV*). Elle se montre constamment comme une lame beaucoup plus mince que les précédentes, formant au début le bord relevé de la fossette où s'engage la dent *III*; elle est adossée au provinculum et un peu inclinée vers le centre. Elle s'accroît en s'arquant de plus en plus, de manière à entourer à moitié la dent *III*. Elle reste longtemps plus faible que les autres, qui finissent d'ailleurs par prendre les mêmes caractères. Chez *Pectunculus* et *Trinacria*, ces dents dorsales *IV* se montrent, encore très faibles, avant les dents ventrales *I* de de la valve droite; de là cet énoncé que j'ai indiqué dans la note où j'ai décrit le développement de *Pectunculus* (*4*, p. 59) : il existe un stade où la valve droite a de chaque côté une dent (*III*) comprise entre deux dents (*II* et *IV*) de la valve gauche. C'est aussi le cas chez *Trinacria*.

2° Chez les Arcinés, l'ordre d'apparition des premières dents n'a pas la constance que j'avais cru y trouver dans mes premières recherches. Il est certain que chez *Arca sp.*

(de Hong-Kong) les premières dents ont la disposition inverse, la plus ventrale étant à droite et la plus dorsale à gauche. On doit donc les numéroter *I* et *II*. Il apparaît ensuite, non loin du provinculum, à la valve droite, une dent dorsale (*III*) qui a exactement les mêmes caractères que la dent *IV* des *Pectunculinés*. Tout cela se passe ainsi pour le côté antérieur. Du côté postérieur, les dents *I* et *II* sont beaucoup plus tardives, et il ne se forme pas de dent dorsale *III*. Ce fait s'explique en ce que le plateau cardinal restant très étroit dans cette espèce, son bord dorsal entre en régression avant qu'une dent nouvelle dorsale ait pu y apparaître.

Accroissement et orientation des dents. — A l'exception de ces dents dorsales (*IV* ou *III*) dont l'origine paraît un peu spéciale, bien qu'elles se comportent ultérieurement comme les autres, toutes les dents apparaissent comme un mamelon saillant, un peu allongé. Soit A, une dent quelconque dont nous allons suivre le développement. Lorsqu'une dent nouvelle, B, se produit à l'autre valve au contact de la dent A, celle-ci peut évoluer de deux manières différentes :

1° Le mamelon A s'allonge beaucoup et devient une lame parallèle ou peu oblique à la charnière: la dent B, qui s'accroît en même temps, se comporte de même, mais reste en retrait sur la précédente, c'est-à-dire que son extrémité proximale reste plus éloignée du centre, c'est ce qui arrive quand le développement de la charnière est très lent, que les dents sont peu nombreuses et se succèdent lentement. Nous en avons un bel exemple par le début du développement d'*Arca pectunculoides* Lk (Pl. V, fig. 1-3) et surtout des Cucullées (Pl. V, fig. 4, 5). Les lames restent à cet état, ne se recourbent pas et restent très peu inclinées chez *Parallelodon* (1). Mais ordinairement l'orientation des dents

(1) Il règne une grande confusion dans la nomenclature au sujet des genres *Macrodon* et *Parallelodon* (voir les discussions de de Koninck, Beushausen, Whidborne, Hind). Pour la nécessité de l'exposition j'appelle, d'après Fischer, *Parallelodon* les formes où toutes les dents sont parallèles à la charnière, et *Macrodon* celles où les dents antérieures sont obliques et coudées. Cela n'est, paraît-il, pas conforme aux définitions primitives, mais il s'agit avant tout d'être compris.

change ; l'extrémité proximale d'une dent A s'épaissit et il se forme, au delà du point où s'arrête la dent B, un processus descendant, une sorte de crochet qui enveloppe l'extrémité de celle-ci. C'est une sorte de reploiement de l'extrémité proximale d'une dent par-dessus la suivante. Et comme celle-ci (B) se comportera à son tour comme la précédente (A) il en résulte que A prendra une forme de plus en plus coudée, et que les dents seront en quelque sorte en chevron les unes par-dessus les autres. Exemples : *Cucullæa minor*, Zitt. et Goub., du Rauracien, (L, fig. 13) et *Cucullæa crassatina* Lk du Thanétien (Pl. V, fig. 4 et 5).

2° Un mode d'évolution plus répandu consiste en ce que la lame dentaire ne conserve pas sa disposition très inclinée ; soit qu'elle s'allonge, soit qu'elle reste raccourcie, elle change de direction à mesure que le plateau cardinal s'accroît, et elle subit une sorte de torsion qui la rend de plus en plus dressée par rapport à la ligne dorsale. On peut, si l'on veut, faire dériver ce cas du précédent par l'avortement du segment horizontal. Il est réalisé normalement chez les Arcidés.

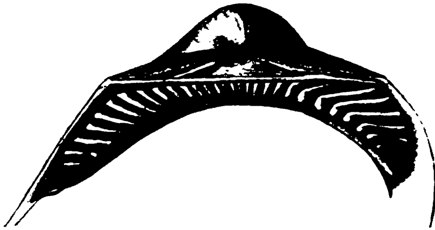


Fig. 8. — *Cucullæa crassitesta*, Zittel d'après Zittel.

Un exemple des plus schématiques de ces deux modes de reploiement des lames, réunis sur un même individu, est fourni par *Cucullæa crassitesta* Zittel (Turonien de Muthmannsdorf, neue Welt., *50*, Pl. X, fig. 2, *a*). Je reproduis ici, en la grossissant un peu, la figure de Zittel. Il existe de nombreuses dents régulièrement espacées, débutant en bas par des lames horizontales ; puis peu à peu elles prennent un crochet qui persiste seul vers le centre. En arrière, les lames dentaires changent peu à peu de direction sans se ployer à proprement parler, et le résultat est encore que les lames centrales sont verticales.

3° Quand les dents se succèdent rapidement, ou bien encore quand elles sont volumineuses, une dent, B, apparaissant comme un mamelon arrondi au contact d'une dent, A, qui n'est pas encore allongée, détermine dans celle-ci une dépression; la dent A se creuse ainsi d'une cavité ventrale, et se développe, non pas en lame rectiligne, mais en arc. Il est clair que si le processus continue par l'apparition d'une dent, C, B prendra à son tour une forme arquée qui rendra plus accentué le recourbement de A. Mais d'ordinaire, ce sera surtout le segment interne ou proximal de cette courbe qui se développera, ce qui nous ramène au cas précédent.

Il est de toute évidence que les trois processus que nous venons de décrire ne sont pas fondamentalement distincts et ne sont séparés par aucune différence essentielle, et que tous les intermédiaires se rencontrent. Je les ai distingués pour expliquer les variations principales que l'on peut rencontrer dans les divers genres; mais d'autre part, de leur rapprochement se dégage une notion de première importance qui nous donne la clef de l'interprétation des Hétérodontes.

J'appelle *lame primitive* toute crête, droite ou courbe, continue ou segmentée, qui provient de la croissance d'un même mamelon initial. Chez les Taxodontes, sauf dans le cas de *Parallelodon*, *toute lame primitive se développe en se recourbant en arc autour de la lame suivante*. Le segment externe de l'arc disparaît plus ou moins tôt chez les Arcidés, et l'on peut considérer les cas où il ne se développe pas comme dérivant des autres par accélération.

Il peut sembler naturel de penser que les variations indiquées sont corrélatives de l'étirement ou du raccourcissement de la charnière. Il est vrai que chez les Arches, les dents du côté antérieur, qui est plus court, se recourbent plus vite que les postérieures. Mais cette corrélation n'a rien de nécessaire. Si en effet l'on compare une jeune Arche de Hong-Kong avec une *Cucullæa minor* de même taille, la forme est presque identique, le plateau cardinal est également

développé ; or l'Arche a en avant quatre dents, et en arrière cinq ou six, celles qui sont près du centre sont presque dressées ; la Cucullée au contraire en a deux de chaque côté, et ce sont des lames rectilignes, parallèles, sans recourbement. Cette comparaison met donc en évidence que la forme et l'orientation des lames primitives est en rapport avec la rapidité de leur apparition.

Résorption des dents. — J'ai indiqué dans ma deuxième note que les premières dents apparues, celles qui sont voisines du centre, disparaissent progressivement chez l'adulte. Le fait est évident et bien connu pour les gros

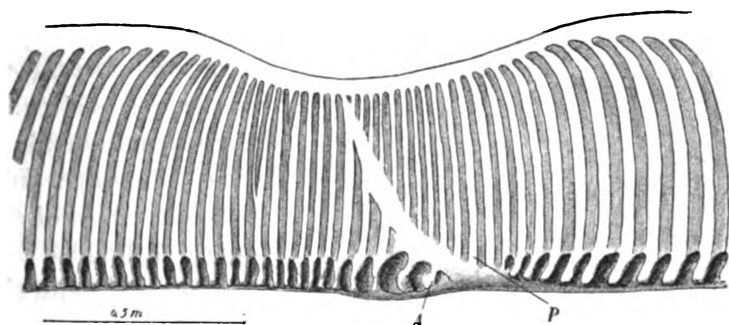


Fig. 9. — Préparation d'*Arca diluvii*, obtenue en usant l'Arca. *A*, dents antérieures ; *P*, dents postérieures.

Pectunculus, où l'on ne trouve plus de dents que sur les côtés. Avant que cette résorption se manifeste, les dents centrales se réduisent en longueur et en épaisseur et donnent l'illusion de dents nouvelles qui apparaîtraient vers le centre. Pour pouvoir dans tous les cas reconnaître l'ordre d'apparition des dents et retrouver la trace de celles qui ont disparu, il suffit d'user la surface de l'area ligamentaire, jusqu'à ce qu'on arrive au niveau des dents ; celles-ci apparaissent comme des bandes claires formées de calcaire dur, séparées par des bandes plus sombres formées d'un calcaire plus tendre, correspondant aux fossettes (*4*, p. 64, fig. 3). L'application de cette méthode aux Arches m'a montré qu'une résorption du même genre se présentait

aussi dans ce groupe; mais ici des dents nouvelles prennent naissance sur l'emplacement des dents supprimées, sans qu'il y ait correspondance entre les anciennes et les nouvelles : celles-ci se montrent à l'extrémité proximale de la série antérieure, qui s'accroît ainsi aux dépens de la série postérieure (fig. 9). Fait significatif, ces dents se montrent suivant la règle indiquée précédemment : une dent, A, apparaît sous forme d'un mamelon, et se développe en arc lors qu'une nouvelle dent, B, apparaît ventralement par rapport à elle.

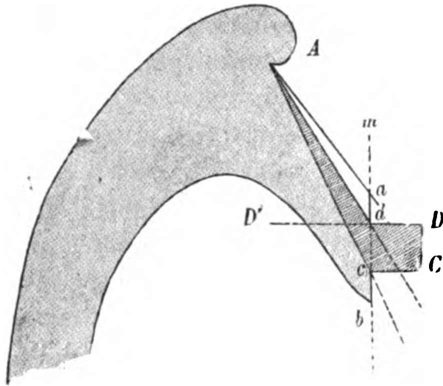


Fig. 10. — Schéma pour montrer la résorption des dents. Coupe perpendiculaire au plan médian. A*a*, surface de l'arca; *m n*, plan de séparation des valves; *dc*+*DC*, section d'une dent; *Adc* bande correspondant à ce qui reste de la dent et correspondant aux lignes claires de la figure 9.

La résorption s'opère par le côté dorsal (sauf dans le cas particulier du chevauchement de la série dentaire antérieure chez *Arca* où elle s'opère à la fois dorsalement et ventralement). Cette règle constante se retrouvera chez les Hétérodontes, et présente une importance capitale pour l'interprétation de leur charnière.

Si l'on suit, sur un grand nombre d'exemplaires jeunes de la même espèce de *Pectunculus*, l'évolution d'une dent déterminée voisine du centre (fig. 10), on la voit se rapprocher peu à peu du bord dorsal, et l'atteindre; le cheminement continuant, elle disparaît. Les choses se passent comme si l'accroissement des dents se faisait suivant un plan, DD', perpendiculaire au plan *mn* de séparation des valves, tandis que l'aire ligamentaire occupe un plan oblique; la ligne dorsale, se déplaçant obliquement de *A* en *a'*, supprime peu à peu la dent par sa partie dorsale.

Rien n'est plus net et plus instructif que de suivre ce processus chez *Cucullæa*. Ici les lames dentaires se composent d'une longue crête distale peu inclinée et d'un segment proximal dressé. Le sommet de l'angle sera par suite le premier atteint par le bord dorsal, et supprimé : la lame dentaire est alors coupée en deux. De là cette notion répandue communément que les Cucullées ont « des dents latérales couchées, et des dents cardinales dressées ». Rien n'est plus facile que de trouver des individus, même âgés, où les dents dites « cardinales et latérales » sont bout à bout, et l'étude suivie du développement montre que chaque dent est d'abord latérale avant d'être cardinale. Il peut d'ailleurs arriver, dans les gros individus, que le segment proximal se divise irrégulièrement en plusieurs tronçons qui seront autant de « dents cardinales ». Quant au segment distal, il disparaît d'autant plus vite qu'il est moins incliné, et enfin chez *Parallelodon* la lame peut être supprimée presque d'un seul coup.

Le processus réel de ce phénomène est facile à définir, quand on se reporte à la manière dont la charnière est sécrétée. Le repli du manteau, ou *crête palléale cardinale*, qui sécrète par ses deux faces le plateau cardinal, les dents et le ligament, ne reste pas à la même place par rapport à la coquille pendant le cours de l'accroissement : il abandonne peu à peu la région dorsale pour se porter plus ventralement. Par suite, l'axe de rotation ou ligne cardinale dorsale est reporté plus ventralement, les dents cessent de s'épaissir dans cette région, tandis qu'elles peuvent continuer à se développer ventralement. L'épiderme qui est sécrété par la tranche extrême de la crête palléale s'établit donc sur la région abandonnée par la surface calcigène, et recouvre peu à peu toutes les autres productions. C'est surtout quand l'accroissement radial est faible et quand les sommets s'écartent peu que ces phénomènes sont faciles à distinguer (*Arca vivipara*, et parmi les Hétérodontes, les Unionidés). Il se complique évidemment quand il

y a un fort accroissement radial, comme chez les Arches.

Formation de l'area externe. — On sait que l'un des principaux caractères distinctifs de la famille des Arcidés consiste dans l'écartement considérable des sommets et dans la formation d'une area cardinale qui en est la conséquence. Cela revient à dire que l'accroissement radial est notable dans la région des sommets, ou encore que les stries d'accroissement, au lieu de venir concourir près de la prodissoconque, passent sans interruption devant les crochets. Ce processus peut être très diversement accentué. Il est au minimum chez *Arca vivipara*, où les sommets s'écartent très peu, et dont l'aire ligamentaire est à peine visible à l'extérieur. Ce n'est pas là une simple conséquence de la petite taille de cette espèce, car bien avant que cette dimension de 5 millimètres environ soit atteinte, les véritables Arches ont déjà une area très accentuée. D'autre part, les Arcidés modioliformes, comme *A. fusca* ont, comme on sait, une area linéaire et obliquement allongée en arrière. Nous pouvons citer comme cas extrême l'Arche de Hong-Kong, où la charnière reste très étroite tandis que l'accroissement radial étant très rapide, l'area s'accroît de très bonne heure. Quoi qu'il en soit, les phénomènes sont les mêmes, mais se succèdent plus ou moins vite.

Considérons un cas de développement lent, celui de *Pectunculus* (Pl. VI, fig. 7).

Au début de la dissoconque, les deux valves sont au contact suivant toute l'étendue du plateau cardinal primitif, dont la surface coïncide avec le plan de séparation des valves. Mais, peu à peu, l'épaississement du plateau cardinal ne se fait plus le long de la ligne dorsale, tandis qu'il est plus actif dans la région ventrale du plateau qui en même temps s'élargit dans la direction ventrale. L'axe de rotation est ainsi reporté vers le bas, comme nous l'avons déjà expliqué plus haut (chap. I). Ce processus a pour premier résultat que la portion dorsale du provinculum n'engrène plus. Elle laisse sur l'area ligamentaire

des vestiges, visibles surtout quand on a enlevé l'épiderme et qui sont faciles à expliquer. Si l'on regarde le provinculum à plat, c'est-à-dire suivant la surface de séparation des valves, on voit que chacune des crêtes saillantes qui le composent déborde vers le haut sur le bord dorsal, et forme ainsi une série de petits créneaux. Or pendant l'épaississement radial du provinculum, chacune des crêtes s'accroissant dans le même sens, les petites saillies dorsales se transforment à leur tour en petites crêtes aussi perpendiculaires au plan médian, et déterminant des crénelures parallèles, à la surface de l'aire épidermique. On les voit longtemps chez les *Pectunculus* et chez diverses Arches, bien après que le provinculum a cessé d'exister le long de la charnière. Mais il peut se faire aussi que les crénelures du provinculum n'atteignent pas le bord dorsal de la charnière, et n'y déterminent pas par conséquent de saillies : dans ce cas l'area sera lisse et non crénelée, mais en usant la surface de l'area, on voit par-dessous la trace des crénelures.

Le processus est d'autant plus rapide et le provinculum dure d'autant moins longtemps que la charnière est plus étroite.

Évolution du ligament. — Nous allons suivre maintenant l'évolution du ligament, et j'entends par ce mot ce qui correspond proprement au *cartilage* des autres Lamellibranches, par opposition au ligament épidermique. Chez tous les Taxodontes au début de la dissoconque, le ligament est logé dans une fossette triangulaire, interne, au milieu du provinculum et partant du sommet. Le processus d'évolution de l'area cardinale a pour conséquence forcée que les choses vont se passer pour le ligament comme pour les crénelures du provinculum. L'accroissement radial étant intense, et les choses se passant comme si les crochets s'écartaient du plan médian, le ligament s'étire, pour ainsi dire, et, comme dès le début, la fossette qui le contient atteint et échancre le bord dorsal, les parties anciennement formées du ligament

seront visibles à l'extérieur. C'est exactement ce qui se passe dans les individus âgés de *Philobrya* ; mais ce qui, dans ce cas, est en quelque sorte un fait gératologique, devient ici normal et précoce. Il va sans dire que si l'écartement des sommets est faible, le ligament sera peu visible à l'extérieur, et pourra être considéré comme presque interne : c'est le cas de *Arca vivipara*.

Dans tous les cas, le ligament est logé dans une fossette (ou plusieurs) qui échancre le bord dorsal : il est donc inexact de dire qu'il est purement externe ; je pense même que c'est cette portion interne du ligament qui est essentielle, à la fois aux points de vue morphologique et physiologique.

1° Je considère, par suite, comme les cas les plus voisins du cas primitif ceux où le ligament reste unique, triangulaire, comme chez *Avicula*. C'est ce qui a lieu chez *Arca vivipara*, *Fossularca quadrilatera*, *Trinacria*, *Limopsis*, etc.

2° Mais chez les autres Arcidés, la fossette primitive, qui s'est accrue rapidement dans le sens tangentiel, se divise plus ou moins tôt en deux autres qui vont en divergeant. Il y a des espèces où les choses en restent là : à chaque extrémité de l'area se voit une rainure profonde qui loge une portion du ligament proprement dit, et entre ces deux rainures il n'y a que de l'épiderme.

3° Plus habituellement, entre ces deux sillons divergents apparaît de bonne heure une nouvelle fossette, qui comprendra une fraction du ligament indépendante des précédentes, et se divisera de même en deux ; une troisième se comportera de la même façon et ainsi de suite. On aura ainsi une série de rainures en chevrons, formant des angles constants, et qui sont plus ou moins rapprochés (*Pectunculus*, la plupart des Arches).

Il y a plusieurs cas particuliers assez intéressants.

Arca fusca Brug., à la taille de 2 centimètres, a un ligament absolument linéaire, très étroit, non divisé. Le côté antérieur (6 dents) est beaucoup plus court que le postérieur

(24 dents) et l'animal est un peu modioliforme. Puis de nouvelles bandes ligamentaires, parallèles à la première, se développent du côté ventral, toujours en arrière; et c'est seulement quand l'animal a une grande taille que le ligament envahit le côté antérieur et que les fossettes commencent à se développer en chevrons.

Arca modioliformis Desh. (Cuise), a aussi un ligament très étroit, dans une seule fossette oblique en arrière; à 2 centimètres il y a deux fossettes obliques, et à 3 centimètres une troisième fossette envahit le côté antérieur.

Arca biangula a une area triangulaire très haute, dont le ligament (cartilage) occupe une partie étroite; à la taille de 3 centimètres il se développe une nouvelle fossette en avant.

Le genre *Felicia* a été créé par MM. Mabille et de Rochebrune pour une espèce du cap Horn (*F. Jousseaumi*) très voisine de *Limopsis*. A la taille de 12 millimètres c'est un véritable *Limopsis* avec une vaste area triangulaire, à stries parallèles, dont le centre est occupé par une fossette triangulaire très peu oblique en arrière. A la taille de 23 millimètres il a apparu quatre nouvelles fossettes, deux en avant, deux en arrière, ne provenant pas de la division de la première, et qui se sont développées par paires; elles se prolongent perpendiculairement à la charnière. Plus tard les bandes ligamentaires s'élargissent et peuvent se fusionner irrégulièrement.

On rencontre ainsi chez les Arcidés tous les cas de disposition de la fossette ligamentaire qui sont réalisés chez les Aviculidés, et de plus la disposition en chevrons, la plus fréquente, que je ne connais pas dans la famille précédente.

Dernier terme de la série des Arcidés : Genre Nuculina d'Orb. — Les divers processus que nous venons d'étudier pour le développement du plateau cardinal, des dents et du ligament, se réalisent avec leur maximum d'accélération dans un genre très remarquable, *Nuculina* d'Orb. Ce Mollusque, d'assez petite taille, est fort rare. J'en ai examiné quelques

échantillons adultes du Calcaire grossier et de la mer Rouge, mais j'ai de plus eu la chance de trouver les principaux stades dans des sables de Californie. Ces sables ont été retirés de l'intérieur de Spatangues envoyés par M. Diguet en août 1897. L'espèce est très probablement *N. munita* Carp. (Pl. VII). Les plus petits individus observés ont 45 millimètres (fig. 1). Ils ressemblent beaucoup à des prodissoconques d'Anisomyaires. Je ne crois pas cependant qu'il s'agisse là de la prodissoconque de *Nuculina*, car aucun des individus des stades ultérieurs ne montre à son sommet la séparation caractéristique pour cette taille ou une plus grande; au contraire sur tous les individus se voit une très petite prodissoconque, à contour circulaire, formant crochet au-dessus de la coquille la plus jeune, qui représenterait ainsi le stade népionique. Mais il se pourrait aussi que ce stade si minime (0,07 environ) pût représenter le proostracum et que la prodissoconque ne fût pas nettement délimitée.

A ce stade existe un provinculum rectiligne, débordant de part et d'autre sur la prodissoconque, pourvu de crénelures très fines, mais parfaitement nettes parce qu'elles sont très saillantes. Au premier abord la bande crénelée paraît ininterrompue, mais un examen attentif y fait découvrir la fossette ligamentaire, qui est ici très étroite : elle intéresse toute la hauteur du plateau (fig. 1, L). A une taille un peu supérieure la fossette n'existe plus qu'à la partie supérieure du plateau, et bientôt après elle a complètement émigré sur la face externe : le provinculum devient alors tout à fait ininterrompu et les crénelures sont parallèles (fig. 2). Pendant ce court intervalle le plateau primitif s'est notablement accru dans le sens radial, de sorte que, en regardant la coquille par la face dorsale, on voit la surface supérieure du plateau primitif profondément crénelée. Elle est colorée en rouge vif et les crénelures sont visibles jusque sous le sommet de la prodissoconque.

Dans toute cette période, la forme extérieure ne change pas : elle est ovale, allongée en arrière, presque semi-cir-

culaire en avant (1). Le bord de la coquille est légèrement épaissi en avant comme en arrière. Le fait essentiel est l'apparition très précoce des *dents latérales*, dès le plus jeune stade observé, bien avant qu'il soit question du plateau cardinal définitif. Très loin du sommet, à la hauteur du plus grand diamètre transversal, le bord postérieur de la coquille présente à chaque valve une courte crête. Celle de la valve droite est en dedans ; nous les dénommerons par suite *LPI* pour la valve droite et *LPII* pour la valve gauche. Le bord antérieur ne montre jamais de semblables productions.

Un léger hiatus existe ensuite dans mes observations. Il n'a d'importance qu'en ce qui concerne l'évolution du ligament, mais ne fait planer aucun doute sur les déterminations.

Au stade qui suit, le plateau cardinal définitif est déjà notablement développé et il s'est étendu jusqu'à l'extrémité des lames latérales : celles-ci se sont beaucoup allongées et gardent leur position respective, en restant rectilignes et fort écartées du bord. Le ligament est logé dans une profonde dépression triangulaire située en avant du sommet, qui échancre fortement le bord dorsal. Du côté postérieur, le bord dorsal est occupé par une bande rectiligne, longue et étroite, nettement crénelée ; c'est la continuation du provinculum, qui s'accroît à la fois en avant et en arrière. Les premières dents cardinales se montrent du côté postérieur ; le développement des dents antérieures est en effet gêné au début par la situation du ligament. Elles ont la forme typique de lames coudées, renforcées à leur extrémité proximale. La dent dorsale est à la valve gauche, mais la première dent de droite est aussi très voisine du bord dorsal ; ces dents ne sont nullement dans le prolongement des dents latérales (Pl. VII, fig. 3, 4).

Dans le cours ultérieur du développement le ligament se porte de plus en plus en avant, et la bande crénelée continue à s'allonger dans les deux sens ; le plateau cardinal

(1) Pour la détermination des valves, je suis l'opinion courante, en faisant toutes mes réserves, l'animal n'étant pas connu.

passe ainsi devant la partie proximale de la fossette ligamentaire, exactement comme cela a lieu chez les Hétérodontes. En même temps, les dents antérieures vont pouvoir se développer, et elles le font comme chez les Taxodontes ordinaires, c'est-à-dire que les nouvelles dents se forment ventralement. Il en est d'ailleurs de même pour le côté postérieur. Mais ces dents présentent ici cette particularité que leur segment proximal s'accroît très rapidement en une pointe très aiguë qui simule une dent de Nucule (fig. 11, 12, 13). Quand plusieurs dents ont apparu, on ne peut plus guère distinguer que cette pointe conique, et les dents paraissent alors simplement juxtaposées, la disposition primitive en arcs superposés étant masquée par l'importance démesurée de cette pointe.

Quant aux dents latérales, elles deviennent très fortes et très longues. Outre les deux dents *LPI* et *LPII*, il apparaît encore à chaque valve dans la rainure profonde qui existe entre chacune de ces dents et le bord, une nouvelle dent (*LPIII* et *LPIV*) beaucoup plus mince : celle de la valve droite apparaît avant l'autre (Pl. VII, fig. 5, 6).

L'interprétation des dents latérales ne va pas sans quelque difficulté. Nulle part, en effet, chez les Taxodontes nous n'avons vu des lames primitives apparaître ainsi loin du sommet, comme un dédoublement du bord de la coquille ; ce n'est que chez les Hétérodontes qu'un pareil processus se manifeste ; mais il est très fréquent dans ce groupe (Carditacés, Erycinacés, etc.) et il est la règle pour les dents postérieures. Il est naturel, en se rapportant aux cas des Arcidés pourvus de longues dents en lamelles, de considérer les dents latérales comme se rapportant aux mêmes lames primitives que des dents cardinales. Mais dès lors il n'est pas possible de rattacher *LPI* et *LPII* aux deux premières dents cardinales apparues. Les figures 4 et 5 montrent qu'il est plus naturel de les relier aux deux dents qui apparaissent ensuite, ventralement par rapport aux premières, tandis qu'à celles-ci correspondraient les crêtes *LPIII* et *LPIV*, qui se

développent en dernier lieu. Cette interprétation me semble rendre suffisamment compte des faits, et ne laisse plus, comme singularité inexpliquée, que l'indépendance complète des segments cardinaux et latéraux. Cette indépendance, tout à fait exceptionnelle chez les Taxodontes, se retrouvera au contraire chez les Hétérodontes mais non chez les formes peu évoluées.

En somme, à divers égards, *Nuculina* présente des caractères de transition entre les Taxodontes et les Hétérodontes. Ces caractères sont : 1° le nombre restreint de dents cardinales, qui, pour l'espèce étudiée, ne dépasse pas trois de chaque côté ; 2° l'évolution du ligament, qui de très bonne heure devient externe et se développe seulement du côté postérieur ; 3° principalement l'existence de lames latérales distinctes, précoces, indépendantes des dents cardinales, auxquelles on peut cependant les relier pour reconstituer les lames primitives théoriques.

Il va sans dire que je ne considère nullement *Nuculina* comme un ancêtre réel des Hétérodontes. Mais il y aura lieu de comparer ce type intéressant avec les genres paléozoïques pourvus d'un petit nombre de dents et qui sont peut-être plus près de la souche des Hétérodontes.

Résumé. — Les Arcidés sont caractérisés dans leur ensemble de la manière suivante :

1° Précocité du plateau cardinal, qui devient épais et recouvre les cannelures marginales. Les dents taxodontes s'établissant sur ce plateau perdent le caractère de côtes internes. Toutefois, au début du développement, quand le test est mince, les premières dents apparaissent avant le plateau et montrent encore le caractère de côtes internes.

2° Les dents sont toujours, à leur début, plus ou moins horizontales, ce qui constitue une différence profonde avec les Nuculidés ; elles se replient les unes au-dessus des autres, par divers processus qui aboutissent en général à la réduction des lames à un segment interne, plus ou moins vertical. Quand les dents sont peu nombreuses, elles peuvent rester

longtemps (ou même toujours) à l'état de lames horizontales; mais le reploiement est en général le phénomène essentiel.

3° Les sommets s'écartent beaucoup et il y a un fort accroissement radial déterminant une area. Mais le ligament peut se comporter de manières très variées : il ne semble pas y avoir de corrélation entre les variations du ligament et celles des dents.

4° Il y a normalement résorption des dents par leur côté dorsal, comme si l'area en rasait pour ainsi dire le sommet. Il y a aussi parfois résorption totale des dents d'un des côtés au centre de la charnière et remplacement par des dents nouvelles de l'autre côté.

CHAPITRE IV

LES AVICULACÉS ET LEURS ALLIÉS.

§ 1. — Les Philobryinés.

Caractères généraux. — Je commence l'étude des Aviculacés par celle des petits genres *Hochstetteria* Munier-Chalmas et Vélain, et *Philobrya* P. Carpenter, qui constituent un groupe de passage entre les Mytilidés et les Aviculidés. Dans la petite monographie que j'ai récemment (*8*) consacrée à ces genres, j'ai pensé qu'il convenait d'en faire une sous-famille des Aviculidés, alliée à la sous-famille paléozoïque des *Ambonychiinés*. L'examen de ces formes fossiles, que je présente à la fin de ce travail, me confirme dans cette manière de voir. La taille, dans toutes les espèces, reste très petite, et conserve par suite facilement les caractères embryonnaires. *Philobrya*, dont j'ai étudié une espèce (*P. aviculoides*, de l'île Saint-Paul) au point de vue anatomique, est *monomyaire* à l'état adulte; pour *Hochstetteria*, je ne puis être affirmatif, n'ayant pas observé l'animal; mais l'empreinte d'un muscle antérieur est visible sur la coquille; il est vrai qu'il peut s'agir seulement d'un muscle protrac-

teur du pied, mais cependant la faible réduction du côté antérieur rend probable le maintien chez l'adulte du muscle adducteur de ce côté.

Les espèces que je réunis dans le genre *Hochstetteria*, et qui sont au nombre de trois (*H. crenella*, *H. modiolina* M. Ch. et V. et *H. trapezina* nobis), rappellent plus spécialement les Mytilidés au stade népionique ou néalogique, par leur forme transverse, ovale, la forme arrondie du côté antérieur, qui dépasse de beaucoup l'extrémité de la prodissoconque. Mais une différence essentielle consiste en ce que la fossette du ligament n'est pas double : le ligament définitif provient de la fossette primitive L_1, et il ne se forme pas de fossette L_2 à l'extrémité de la bande crénélée postérieure de la prodissoconque.

Ce même caractère se retrouve d'ailleurs chez *Philobrya*, qui se rapproche davantage de certains Aviculidés fossiles ou vivants, comme *Ambonychia* et *Meleagrina*, par sa forme quadrangulaire, due à ce que la coquille ne se développe pas en avant de l'extrémité de la prodissoconque, ou du moins ne la dépasse que très peu.

Hochstetteria. — Le développement de *H. crenella* et de *H. modiolina* est aussi simple que possible et peut en quelque sorte être considéré comme le type normal et moyen des Anisomyaires (fig. 11). La dissoconque fait suite directement à la prodissoconque ; elle est perforée de nombreux tubules. Le provinculum persiste sans autre modification qu'une augmentation régulière de grandeur dans tous les sens : il forme un plateau saillant au-dessus de la cavité umbonale ; sa bande crénelée postérieure est seulement un peu plus longue que la bande antérieure, qui dépasse de beaucoup le bord de la prodissoconque. Le ligament est logé dans une fossette triangulaire *simple*, creusée entre les deux bandes et ne formant pas un cuilleron qui déborde le bord ventral du plateau.

Le stade népionique, ainsi constitué, n'est séparé du stade néalogique que par une simple strie, que je n'ai pas trouvée

sur tous les échantillons. Au stade néalogique apparaissent sur les bords des dents dysodontes (fig. 11, 3), qui se montrent comme d'habitude d'abord en arrière où elles sont plus nombreuses. La coquille reste lisse, perforée de tubules. Sa forme est celle d'une jeune Moule ou d'une Modiole à la même taille : le côté antérieur est régulièrement arrondi et plus court que le côté postérieur; mais c'est surtout à *Dacrydium vitreum* que ressemble *Hochstetteria crenella* : les analogies sont même des plus frappantes, et l'on pourrait penser que les *Hochstetteria* ne sont que des *Dacrydium* un peu moins avancés dans leur développement. La différence la plus frappante consiste dans l'existence chez *Hochstetteria* des dents dysodontes marginales. Il n'est pas certain que ce caractère suffise pour établir une coupe générique. Mais un caractère plus important à mon avis, quoique bien plus difficilement visible, consiste dans la présence chez *Dacrydium* de la fossette secondaire du ligament, générale chez tous Mytilidés proprement dits, et qui fait défaut chez *Hochstetteria*, *Philobrya* et les Aviculidés.

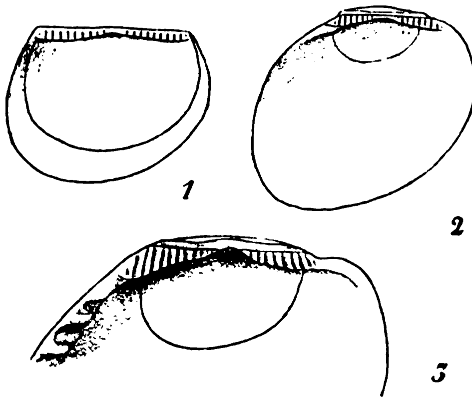


Fig. 11. — Développement de *Hochstetteria crenella*. Valve gauche.

Philobrya. — Un caractère constant dans les huit espèces de *Philobrya* et que l'on retrouve aussi, à un degré un peu moindre, chez *Hochstetteria trapezina*, consiste en ce que la prodissoconque forme un plateau saillant, à bords abrupts, au sommet de la dissoconque. Ce fait, que nous ne retrouverons guère que dans le genre de Carditacés *Condylocardia*, est dû au mode d'apparition de la dissoconque. A la fin du stade prodissoconque, pendant que la coquille ne s'accroît

plus et que le provinculum s'accentue, le bord de la coquille se renforce en dedans par la formation d'un bourrelet épais. Ce bourrelet suit exactement le contour de chaque valve, à une exception près. Dans les espèces où existent à la prodissoconque les lobes postérieurs dont nous avons parlé

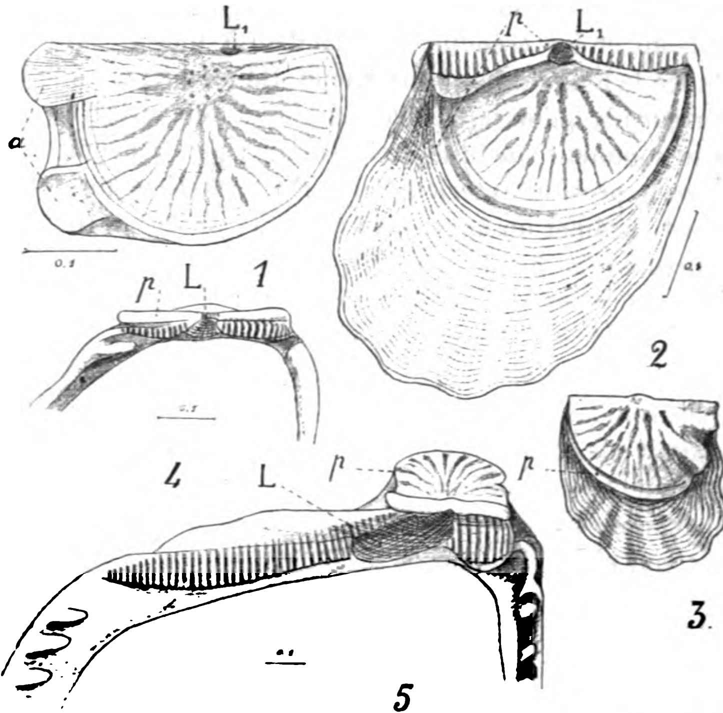


Fig. 12. — Développement de *Philobrya costata* F. B. — 1. Prodissonque vue en dedans, avant l'apparition des crénelures — 2. Commencement de la dissoconque. — 3. La même valve vue en dessous. — 4. Apparition de la première dent. — 5. Stade qui précède l'adulte. — *a*, expansion ou lobes de la prodissoconque.

plus haut (*P. costata*), le bourrelet ne suit pas le contour des lobes et les laisse en dehors (fig. 12, *2* et *3*). Quand ce processus est terminé, la dissoconque apparaît comme faisant exactement suite au bourrelet : d'abord elle n'est pas exactement la continuation du contour extrême de la prodissoconque, et de plus, au lieu de prolonger exactement la surface de celle-ci, elle formera avec elle, en chaque point, un angle marqué.

Elle est donc, dès le début, plus bombée que n'était la prodissoconque, qui formera au-dessus d'elle un disque saillant (1). Chez *P. costata,* les deux lobes se voient longtemps et débordent sur le plateau en question.

Chez *Philobrya*, comme chez *Hochstetteria*, le provinculum reste la partie essentielle de la charnière (fig. 13). Il s'épaissit beaucoup et les crénelures s'étendent à une assez grande distance le long du bord postérieur. En même temps le côté antérieur n'a qu'un faible accroissement tangentiel, de sorte que le sommet (constitué exclusivement par la prodissoconque) reste presque antérieur, et le bord antérieur forme avec le bord cardinal un angle très marqué, de 70° à 100°. Naturellement la bande crénélée antérieure ne peut guère s'allonger et garde une longueur peu différente de celle qu'elle avait sur la prodissoconque. Mais ici intervient un autre phénomène, qui se retrouve fréquemment chez les Anisomyaires et les Taxodontes. Le plateau cardinal s'épaissit et s'accroît beaucoup dans le sens dorso-ventral, de sorte que les crénelures s'allongent dans ce même sens. Mais comme le provinculum s'accroît suivant le bord postérieur, qui n'est pas dans le prolongement exact de la ligne dorsale primitive de la prodissoconque, l'axe de rotation se déplace un peu, s'incline du côté postérieur et chemine vers le côté ventral, ce qui écarte les crochets. Dès lors, la portion ventrale des crénelures, la plus récemment formée, engrénera seule dans l'état de fermeture des valves. Les deux bords postérieurs de la prodissoconque s'écarteront légèrement. Dans les espèces où le processus est le mieux marqué (*P. Munieri*, *P. aviculoides*), il se déterminera même entre les deux une aire épidermique externe, encore presque linéaire.

Pendant ce temps, le ligament s'est accru dans le sens dorso-ventral, en se portant en même temps en arrière.

(1) Cette disposition si spéciale, et facile à observer, a été signalée par Smith chez *Dacrydium meridionale*, qui est un *Philobrya*, sans que l'auteur en ait indiqué la signification.

Tantôt il reste peu oblique, triangulaire ; il y a alors un certain écartement des sommets (*P. costata*, *P. aviculoides* (fig. 12). Dans le cas opposé, le ligament est étroit, à bords parallèles, et court rapidement le long de la bande crénelée, en atteignant même le bord dorsal du plateau cardinal

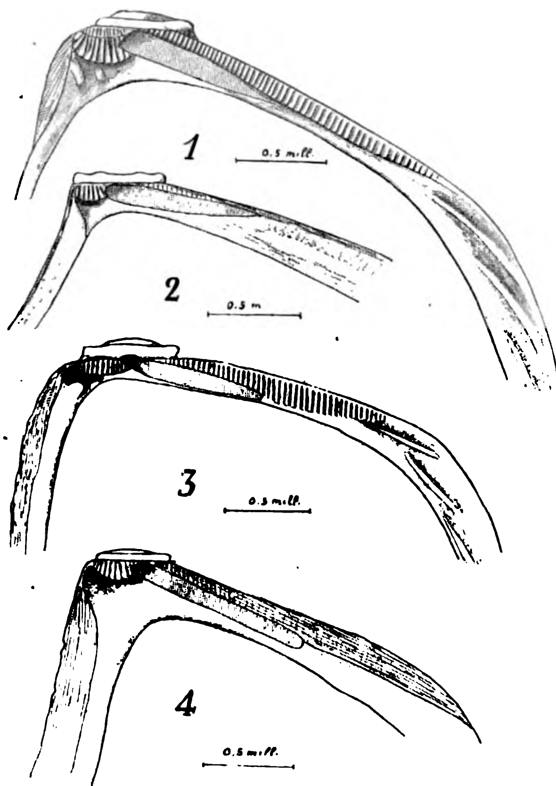


Fig. 13. — Charnières de *Philobrya* (valve droite). — 1, *P. Munieri* F. B. 2, *P. meleagrina* F. B. — 3, *P. atlantica* Dall. — 4, *P. setosa* Carp.

(*P. Munieri*, *P. setosa*). Le premier cas peut être rapproché de celui qui est réalisé chez les jeunes Aviculidés; le second, du cas des Mytilidés. Il est curieux de retrouver dans un même genre toutes les transitions entre ces caractères, considérés comme absolus dans deux familles très distinctes.

Développement des dents. — Une différence essentielle en-

tre les Philobryinés et les Mytilidés consiste en ce que dans les premiers les stades qui suivent la prodissoconque ne sont plus nettement délimités. Les côtes externes, lorsqu'elles existent, ne se montrent pas, en général, aussitôt après la fin du stade prodissoconque, et il en est de même des dents. Il y a donc bien entre la prodissoconque et le stade néalogique un intervalle qui correspond au stade népionique des Mytilidés, mais aucune séparation précise ne délimite ce stade du suivant. La coquille, extérieurement, ne change pas de caractère ; le provinculum ne cesse pas sa croissance et les côtes, s'il y en a, ne paraissent pas brusquement.

Les dents présentent aussi des cas de transition entre les Mytilidés et les Aviculidés. D'une part, chez *Hochstetteria*, elles restent à l'état de mamelons assez courts, surtout du côté antérieur, et dont la signification de côtes internes est facile à constater. D'autre part, la plupart des espèces de *Philobrya* (*P. Munieri*, *P. atlantica*, *P. Filholi*) ont chez l'adulte des lames fort longues, dont les plus récentes apparaissent très obliquement sur le plateau cardinal ; ce sont exactement des lames dentaires d'Aviculidés. *P. aviculoides* et *P. costata* font la transition. Les premières dents des *Philobrya* se montrent d'ailleurs sous forme de mamelons raccourcis, en arrière du provinculum, exactement comme chez *Hochstetteria* et les *Mytilidés*.

Enfin, chez les *Philobrya* pourvus de côtes, soit véritables soit purement épidermiques, l'alternance des dents avec les côtes est encore facile à vérifier.

Résumé des Philobryinés. — Les genres *Philobrya* et *Hochstetteria* forment un petit groupe intermédiaire entre les Mytilidés et les Aviculidés, et remarquable par la persistance des caractères embryonnaires. Ce fait est incontestablement en relation avec la petite taille des adultes, car ces caractères s'effacent dans certaines espèces à la taille maximum (*P. melagrina*, *P. setosa*). Mais parfois aussi (*P. Munieri*) ils persistent à une taille assez grande pour laquelle ils disparaissent chez les Aviculidés. D'ailleurs, ni les Mytilidés,

ni les Aviculidés ne passent rigoureusement par des stades identiques à *Hochstetteria* ou *Philobrya*.

Hochstetteria, par son développement et sa charnière, est le plus simple et le plus schématique des Lamellibranches : il a un provinculum simple et persistant à ligament central, et des dents dysodontes. On peut considérer cette forme comme le point de départ théorique de la série des Mytilidés (par *Crenella*, *Idas*, etc.), et aussi des Taxodontes (au moins des Arcidés). *Philobrya* montre une spécialisation amenée par la fixation. Le côté antérieur, d'abord égal à l'autre, reste plus ou moins rudimentaire, tandis que, du côté postérieur, s'allongent le ligament et la bande crénelée. Les dents dysodontes sont, au début, semblables à celles de *Hochstetteria*, puis, du côté postérieur elles s'étirent en longues lamelles obliques, tandis que, du côté antérieur, elles restent courtes et rudimentaires. Elles manquent parfois. L'écartement tardif des sommets et l'évolution du ligament annoncent ce qui se passera d'une façon plus précoce et plus intense chez les Aviculidés.

§ 2. — Les Aviculidés.

Caractères généraux du développement (1). — Il est facile, dans les premiers stades du développement, de reconnaître si l'on est en présence d'un Aviculidé : le bord dorsal est rectiligne, allongé, et pourvu d'un provinculum. La coquille est inéquilatérale, mais le côté antérieur est beaucoup moins réduit que chez les Mytilidés : il présente un sinus byssal qui se montre dès l'apparition de la dissoconque. La dissoconque est prismatique dès son début, ce qui établit une distinction tranchée avec les Arcidés.

Enfin, un caractère important, quoique non exclusif, consiste dans la situation oblique de la prodissoconque.

(1) Pour cette famille et les suivantes, j'engage le lecteur à se reporter au mémoire de Jackson, où sont bien étudiés principalement les caractères extérieurs des divers stades ; aussi je n'insisterai pas sur les faits pour lesquels je n'ai rien à ajouter au travail en question.

Nous avons vu que celle-ci, à la fin de son développement, subissait une inégalité d'accroissement qui amenait l'axe de rotation à faire un angle marqué avec sa position primitive. Cette nouvelle orientation de la charnière persiste sur la dissoconque, dont le bord dorsal s'accroît en suivant la direction indiquée par la nouvelle charnière. Il en résulte que la prodissoconque, dont la forme est celle d'un triangle équilatéral, sera orientée très obliquement sur la dissoconque. Cette obliquité est plus ou moins marquée suivant les espèces. Tandis que chez une forme à fort crochet du Lutétien de la ferme de l'Orme (Pl. I, fig. 16), la dissymétrie est très accusée, elle l'est au contraire très peu dans une espèce de Hong-Kong où le côté antérieur est relativement très développé (Pl. VIII, fig. 1, 2) et chez *Perna ephippium* (Pl. IX, fig. 5). Ces formes peu dissymétriques rappellent d'assez près certaines Arches qui ont aussi la prodissoconque un peu oblique; mais les différences dues à la structure du test ne laissent prise à aucune confusion.

Le processus que nous avons déjà indiqué pour *Philobrya* et qui est encore faiblement marqué, détermine l'écartement des crochets et la production d'une area épidermique. Il se manifeste ici de très bonne heure et avec la même intensité que chez les Arcidés.

La charnière primitive s'accroît rapidement en épaisseur, c'est-à-dire que, dans la région du sommet, l'accroissement radial de la coquille est considérable : par suite les crochets s'écartent et il se fait une area triangulaire qui est occupée par la portion épidermique du ligament. Quant à la fossette où est sécrété le cartilage, elle continue à échancrer profondément le bord dorsal du plateau, lequel reste très étroit, mais elle s'allonge beaucoup le long de ce plateau, du côté postérieur. Par suite de l'accroissement radial, la fossette devient, sur l'area externe, une cavité triangulaire, oblique en arrière, qui a son sommet à la fossette primitive sous le sommet, et comme le ligament ne se détruit pas à mesure qu'il est formé, on dit qu'il est externe. Je reviendrai plus

tard sur ce processus ainsi que sur la rotation des crochets, qui est concomitante du déplacement du ligament d'avant en arrière.

Il n'est pas facile, dans les premiers stades du développement, de déterminer à quel genre d'Aviculidés l'on a affaire. Pendant le stade népionique, en effet, les genres *Perna*, *Malleus*, *Vulsella*, passent par un état qui paraît identique à celui des jeunes Avicules : ce fait est montré par l'examen des premières phases visibles au sommet de la coquille adulte. Je suis toutefois certain de la détermination générique de *Avicula stampinensis* Desh. (Pl. IX, fig. 1, 2) et de *Perna ephippium* L. (Pl. VI, fig. 5-8). La première espèce, trouvée dans les sables Tongriens de Morigny, près d'Étampes, est représentée par tous ses stades. Pour la seconde, il ne manque que la prodissoconque isolée; les jeunes individus sont fixés par leur byssus sur des adultes, qui forment une agglomération considérable. Une troisième espèce (Pl. VIII, fig. 3, 4, 5) est une huître perlière de Californie, dont s'est occupé M. Diguet, et qui est probablement différente de *Meleagrina margaritifera*.

GENRE *AVICULA* Kl. — Je renvoie au travail de Jackson pour la description détaillée des variations de formes chez les Aviculidés (*28*, p. 327). Cet auteur a étudié, en fait d'Aviculés, *A. sterna*, où la fin du stade népionique, tel que nous le limitons ici, est assez nette (*loc. cit.*, p. 330, fig. 34). C'est le stade que Jackson compare à l'adulte d'une forme du Silurien supérieur (E_2) de Bohême, *Avicula mira* Barr., forme pour laquelle il définit le genre nouveau *Rhombopteria* (*loc. cit.*, p. 380) et qui est peut-être simplement un *Posidonia*. Sans se rallier à une phylogénie fondée exclusivement sur l'analogie de forme extérieure, et justement critiquée par Frech (*22*, p. 180), on ne peut méconnaître que la plupart des Aviculidés ont, au début, une forme de ce genre, analogue à celle qui est représentée ici (Pl. VIII, fig. 1, 2).

Le provinculum se voit toujours pendant le stade népionique, la bande postérieure s'étend le long de la charnière ; la

bande antérieure, qui à la fin du stade prodissoconque était dirigée très obliquement vers le bas, se redresse en s'accroissant et court le long de la nouvelle charnière. Sa durée est très variable, suivant les espèces : j'ai représenté Pl. IX, fig. 3) une Avicule de la mer Rouge où les crénelures se conservent plus longtemps que dans les autres espèces étudiées, jusqu'après l'apparition des dents. Dans *Meleagrina* sp., la charnière reste très étroite et les dents sont par suite très fines (Pl. VIII, fig. 3, 4, 5).

Les dents se montrent assez tard, à une taille très variable, et bien des espèces en sont toujours dépourvues (c'est le cas de *Meleagrina* sp.). Elles varient également de nombre, mais certains caractères constants ont une grande importance. Il se montre d'abord, de chaque côté et à chaque valve, un léger renflement qui bientôt s'allonge en une crête à peu près parallèle au bord dorsal. Ces crêtes sont situées près du bord ventral du plateau cardinal; celles du côté postérieur sont plus longues et gardent cette conformation. Du côté antérieur au contraire, la dent d'une des valves s'épaissit en restant à l'état de court mamelon, tandis que celle de la valve opposée, située dorsalement par rapport à la précédente, se recourbe en arc autour de ce mamelon. Dans la suite du développement, deux cas peuvent se présenter pour ces dents antérieures : ou bien la dent arquée reste indivise, et l'on dit alors, dans les descriptions, qu'il y a à cette valve « une dent cardinale » ; ou bien elle se recourbe davantage, sa branche antérieure étant presque normale à la charnière et sa branche postérieure presque couchée. Les auteurs disent alors qu'il y a « deux dents cardinales ». Ces branches sont adjacentes au bord dorsal, et dans le cours du développement elles peuvent arriver à se séparer complètement (*A. hirundo*). Il est évident que les deux dents en question proviennent du dédoublement d'une même crête. Le recourbement d'une semblable crête autour d'un tubercule ventral situé à l'autre valve se rencontre déjà chez les Mytilidés, comme *Modiolaria*, *Crenella*; l'homologie de ces

productions avec les dents des Mytilidés ne peut pas faire de doute : chez ces derniers aussi il arrive, tantôt que les dents dysodontes restent rectilignes, tantôt qu'elles deviennent arquées. La preuve de cette homologie serait faite, s'il en était besoin, par la situation des premières dents à la suite des bandes crénelées et au bord dorsal. Mais des différences importantes se manifestent :

1° Le nombre des dents reste très limité (deux au plus de chaque côté, à chaque valve);

2° Ces dents apparaissent sur un plateau cardinal ;

3° Au lieu de rester courtes et indivisées, elles peuvent s'allonger beaucoup, ou bien se diviser.

On sait que j'appelle *lame primitive* une lame qui se développe avec ces caractères, comme une crête qui s'allonge, ou bien peut s'arquer et même se segmenter si son sommet atteint le bord dorsal. Je pense que personne ne mettra en doute les deux points suivants :

1° Les lames primitives des Aviculidés sont homologues d'un côté à l'autre. Il n'y a pas lieu de faire une distinction morphologique entre des dents *cardinales* pour les dents antérieures, et des dents *latérales* pour le côté postérieur ;

2° Les lames primitives sont homologues des dents dysodontes des Mytilidés. Celles de *Philobrya* font la transition.

Un autre point délicat que je crois établi, c'est l'absence de règle fixe dans la disposition relative des dents d'une valve à l'autre. Habituellement les lames les plus ventrales sont à gauche (*A. hirundo*, *falcata*, *fragilis*, *nebulosa*), mais il y a des cas où la lame ventrale est à droite. Dans ce cas il peut se développer, à la valve droite, une seconde paire de lames, dorsales par rapport aux lames de la valve gauche (*A. microptera*). Toutes ces variations peuvent sembler singulières, si l'on rapporte, comme on le fait à tort presque toujours, la charnière plastique en quelque sorte des Anisomyaires au type fixé des Hétérodontes. Elles s'expliquent d'elles-mêmes par la comparaison que nous ferons plus tard avec les types paléozoïques.

GENRE *VULSELLA* Lk. — Jackson a montré (*28*, p. 332), chez *Vulsella rugosa* Lk, l'analogie des premiers stades avec ceux qui leur correspondent chez *Avicula*. Je puis ajouter quelques observations nouvelles, grâce à la découverte, dans des Éponges de la mer Rouge (*Hircinia*, *Heteronema*, etc.), de jeunes *Vulsella hians* Lk, dont les plus petits ont 4 à 5 millimètres de diamètre. La coquille à cette taille est à peu près circulaire, elle présente déjà le pli profond, caractéristique de l'espèce, qui relève brusquement le côté antérieur en une sorte d'oreille saillante par-dessus le reste du test (Pl. VIII, fig. 6). La charnière ayant été débarrassée du ligament, par dissolution dans l'eau de Javel, la coquille est placée de façon que son area soit dans un plan à peu près horizontal (fig. 7), et aussi de façon que la face dorsale de la prodissoconque soit vue en raccourci (fig. 6). La prodissoconque reproduit plutôt l'aspect de celle d'une Arche que celle d'une Avicule, en ce que le crochet n'est pas posé très obliquement. Ce crochet est très saillant aux deux valves. La charnière est tout à fait rectiligne, et fait déborder légèrement le contour de la dissoconque. Le test de la prodissoconque est homogène, très blanc et tranche vivement sur le test prismatique de la deutoconque, au-dessus duquel il est légèrement en saillie sur tout son contour.

La fossette ligamentaire est unique. Elle prend naissance au milieu de la prodissoconque, mais s'étend très vite en suivant le bord cardinal, de sorte que sa largeur est tout de suite considérable. Elle est de même, dès le début, profondément creusée. Elle est bordée de chaque côté par l'aire épidermique habituelle, l'aire antérieure se repliant fortement pour déterminer le repli caractéristique. Enfin, le bord du plateau présente à chaque valve des surfaces saillantes, dentiformes, que l'on retrouve chez les Huîtres : la postérieure est rectiligne, l'antérieure suit la courbure de cette région du test.

Un dernier caractère à signaler est la dissymétrie précoce de l'area causée par l'accroissement beaucoup plus rapide

du côté postérieur : la charnière de la prodissoconque forme un angle très marqué avec celle de la dissoconque.

Je n'ai observé chez *Vulsella* aucune espèce de crénelures ni de dents. Le bord de la prodissoconque même n'en montre pas, ce qui peut s'expliquer par l'épaisseur de l'apport calcaire qui, dès le début de la deutoconque, épaissit la charnière pour déterminer l'area, et masque les productions préexistantes.

Genre *PERNA* Brug. — Je n'ai rien à ajouter à mes observations antérieures relatives à *Perna* (7, p. 432), mais je crois utile de reproduire ici la série des stades (Pl. 5 à 8). Chez *Perna ephippium* existe un stade Avicule très net, très inéquivalve, avec une bande crénelée arquée ; le sinus byssal est plus marqué que chez les Avicules ; la fossette ligamentaire est longtemps unique, et il y a une large area épidermique. A ce stade apparaissent les dents ayant exactement les caractères décrits précédemment : en avant *AII*, en forme de mamelon et *AIII* qui se replie autour ; en arrière *PI*, *PII*, *PIII*, cette dernière faible et tardive. Les fossettes apparaissent successivement en arrière les unes des autres et les dents avortent quand il y a sept ou huit fossettes.

Aviculoperna Cossmann (Lutétien d'Hérouval) a chez l'adulte des dents *AI*, *AII*, *AIII*, *PI*, *PII*, *PIII*, très nettes ; des fossettes ligamentaires apparaissent en avant de la fossette primitive. Le côté antérieur est moins régressé que chez *Perna*, ce qui explique les caractères qui précèdent.

Crenatula Lk ne m'a rien donné d'intéressant. La région du crochet est abandonnée par l'animal, qui sécrète des murailles successives comme chez *Pinna;* il résulte que les formations embryonnaires ne sont pas conservées au sommet de la coquille.

Genre *MALLEUS* Lk. — Woodward, et après lui Jackson, ont indiqué que le jeune de *Malleus* ressemblait à une Avicule. Effectivement, avant que les expansions du test ne se développent, les stries d'accroissement montrent bien la forme aviculoïde. Le sinus byssal est très peu marqué à la valve

gauche; au contraire, à la valve droite il détermine de très bonne heure une très profonde échancrure : l'aile antérieure est délimitée autant que dans *Pedum* ou *Chlamys*, et elle s'orne de lames irrégulières suivant les stries d'accroissement. Au contraire le reste de la coquille est lisse, finement strié. La limite du stade népionique n'est pas nettement indiqué.

Plusieurs jeunes individus de *M. vulgaris* (Pl. IX, fig. 9) m'ont montré clairement la structure de la charnière dans les premiers stades. Après dissolution du ligament par l'eau de Javel, l'area apparaît, striée horizontalement, avec toutes ses particularités.

La prodissoconque a un fort crochet, elle est triangulaire et portée très obliquement, le sommet est un peu opisthogyre, bien que le cartilage soit dirigé en arrière. La raison de cette anomalie gît dans la particularité suivante, absolument inattendue : la fossette ligamentaire actuelle n'est pas la continuation de la fossette primitive. Celle-ci est située sous le crochet, juste au milieu de la prodissoconque; sa durée est courte. Après s'être dirigée quelque peu en arrière, elle avorte bientôt. Cette fossette rudimentaire se voit aux deux valves, avec des caractères indiscutables : sa surface est nacrée, et les stries sont courbes. La fossette définitive prend naissance un peu après l'autre, ce qui se voit par l'examen des stries d'accroissement de l'area, qui sont régulièrement horizontales; cette fossette n'atteint pas tout à fait l'extrémité dorsale. Elle reste d'abord étroite et se développe très obliquement en côtoyant le bord dorsal; puis elle s'élargit beaucoup et tend à s'accroître surtout dans le sens dorsoventral. Elle est bordée de chaque côté par l'area épidermique que l'on connaît; pendant toute cette période la portion antérieure de l'area est beaucoup plus étendue que la portion postérieure.

L'interprétation naturelle qui se présente pour cette disposition curieuse, consiste à assimiler le jeune *Malleus*, non pas à *Avicula*, mais à *Perna* : *Malleus* serait une sorte de

Perna à deux fossettes, remarquables par le grand développement au début de l'area cardinale et la prépondérance qu'a prise la seconde fossette. Cette homologie tire encore une confirmation de la ressemblance extrême, pour la forme générale, entre certaines espèces de *Perna* (*P. isognomon*) et un *Malleus*. Toutefois, on pourrait objecter que les deux fossettes sont bien plus rapprochées chez *Malleus* que chez *Perna* ou *Aviculoperna*, et l'on pourrait être tenté d'assimiler la fossette définitive à la fossette secondaire L_2 des Mytilidés, qui s'accroît aussi en suivant le bord dorsal. Il faudrait, pour avoir une certitude, observer ce stade isolé et non au sommet d'une grande coquille; mais une assimilation aussi immédiate de *Malleus* à un Mytilidé me semble difficile à défendre, en présence de l'apparition précoce du plateau. Au contraire, l'hypothèse d'une accélération, puis d'un arrêt, à partir de *Perna*, est des plus vraisemblables.

J'ai déjà attiré l'attention sur l'existence, sur divers *Malleus*, de productions qui sont manifestement homologues des dents des Aviculidés, mais qui passent généralement inaperçues à cause de leur faible épaisseur. Le jeune *Malleus vulgaris* que je représente ici (Pl. IX, fig. 9), et dont je n'ai que la valve gauche, montre en arrière une de ces dents bien reconnaissable. Mais des individus plus âgés, ayant déjà des ailes antérieures et postérieures bien développées, montrent les dents plus accentuées. En arrière, à la valve gauche, on voit une première lame (*II*), un peu oblique par rapport au bord ventral de l'area; elle s'étend presque jusqu'au bord, épaissi et saillant, de la grande fossette ligamentaire. De plus une seconde lame (*IV*), beaucoup plus faible, peu distincte, se trouve en arrière de celle-ci, couchée le long du bord. La valve droite présente une assez forte lame (*I*) qui, à l'engrenage, est ventrale par rapport à la dent (*II*) de l'autre valve; elle est plus oblique et ne s'étend pas jusqu'à la fossette. Au-dessus, séparée par un faible sillon, est une dent (*III*) presque rudimentaire, divisée en faibles saillies alignées.

Du côté antérieur, les faits sont moins nets : à l'extrémité antérieure de l'area, la charnière montre, à la valve gauche, un faible épaississement qui porte à sa base quelques crénelures et se prolonge en avant par une courte languette assez saillante. Tout cela se trouve sur la partie du test qui est fortement repliée ; à la valve droite, la région correspondante est cachée dans une profonde excavation, et l'observation n'est pas nette.

§ 3. — Les Prasinidés.

Stoliczka a fondé la famille des Prasinidés pour recevoir, outre le genre type, *Prasina* Desh. (actuel), les genres fossiles *Modiolopsis*, *Myoconcha*, *Hippopodium*, *Hippomya*, et les genres récents *Julia* et *Phaseolicama*. Les deux premiers fossiles sont maintenant placés dans une famille spéciale ; les deux genres suivants seront étudiés à propos des Hétérodontes. Je n'ai de renseignements précis que sur *Prasina*, grâce aux types de Deshayes, à l'École des mines (Pl. XI).

Prasina est dit par Deshayes avoir deux impressions musculaires, l'une plus petite sub-médiane, l'autre plus grande, unie à la précédente près du côté ventral. La première est considérée par Fischer comme correspondant à un muscle adducteur du pied ou du sac viscéral. La coquille, l'une des plus étranges de la classe des Lamellibranches, mérite une description nouvelle. Quand on la regarde par le côté dorsal, les deux valves étant unies, on est frappé par l'écartement extrême des crochets, qui laissent entre eux une dépression triangulaire très profonde, creusée à la fois dans les deux valves. La base de ce triangle isocèle, perpendiculaire à la ligne d'union des valves, se termine à l'extrémité des deux sommets. La cavité s'étend du côté postérieur, celui-ci étant déterminé par la position du ligament. L'écartement excessif des crochets est déterminé par un accroissement radial très rapide en avant, et les stries d'accroissement dans cette région sont perpendiculaires à la direction de la base du triangle, c'est-à-dire parallèles au plan médian.

Les deux sommets sont très différents, et ce caractère a été vérifié sur plusieurs exemplaires (Pl. XI, fig. 6). La prodissoconque n'est pas nettement limitée, toutefois, à la valve gauche, il semble bien y avoir un changement de structure. Le sommet est lisse, blanchâtre, formant une région très peu bombée, légèrement échancrée du côté externe, un peu saillante du côté interne. Le sommet de la valve droite est au contraire très saillant, et plus profondément échancré vers l'extérieur. Son extrémité est constituée par une sorte de petit tube cylindrique assez court, mais tranchant vivement et brusquement par sa couleur blanche sur la teinte jaune vif de la valve. Ce prolongement bizarre m'a paru cassé à son sommet dans les trois échantillons où je l'ai observé. C'est là à coup sûr une singulière coquille embryonnaire, fortement inéquivalve dès le début. Je n'ai observé aucune petite coquille libre présentant un pareil caractère.

Cela fait songer à *Berthelinia* Crosse, petit genre énigmatique du Calcaire grossier, que, par une coïncidence singulière, Fischer place aussi, avec beaucoup de doute, près de *Prasina*. Le sommet de la valve droite de *Berthelinia* est un fin tube enroulé en spirale, comme pour un Gastéropode, et l'on peut se demander s'il en était ainsi au début chez *Prasina* : J'ai observé plusieurs échantillons de *Berthelinia*, et je puis certifier qu'à coup sûr ce ne sont pas les embryons d'une forme analogue à *Prasina* : ils ont la charnière rectiligne à une taille où celle-ci est déjà profondément modifiée dans le genre *Prasina*.

Au fond de la dépression signalée, qui constitue la région de la *lunule*, on voit aux deux valves les replis du test qui s'entre-croisent d'une manière compliquée. La valve droite présente deux lames entre lesquelles pénètre une lame de la valve gauche. Or, ces lames débordent toutes sur le plan médian, de sorte qu'elles se recouvrent partiellement, la valve droite fournissant l'étage supérieur et l'étage inférieur, et la valve gauche l'étage moyen. Mais nulle part l'intérieur des valves n'est visible.

Supposons maintenant les deux valves séparées; il faut les examiner successivement par la face dorsale (fig. 7-8) et par le plan médian (fig. 5) pour se rendre compte du relief très compliqué. Le premier fait facile à observer est la présence d'un ligament linéaire, marginal externe, qui, partant des sommets, s'étend assez loin en arrière. Il va sans dire qu'il ne fonctionne que dans sa partie terminale, là où les bords dorsaux se rejoignent au sommet du triangle. Il est bordé en dedans à la valve gauche par une crête saillante longitudinale qui est reçue dans une cavité correspondante de la valve droite. Cette production est assimilée tantôt à la dent *4b* des *Cardites*, tantôt à une nymphe ligamentaire.

On se rend compte que la surface du test a subi aux deux valves une énorme dépression, une véritable invagination formant une saillie puissante (décrite comme *dent*) à l'intérieur de la coquille et que nous appellerons provisoirement les *processus dentiformes* (fig. 5, *a*, *f*). Cette dépression communique avec l'extérieur par une rainure, qui est beaucoup plus étroite à la valve droite qu'à la valve gauche. Chose bizarre, elle m'a semblé plus rétrécie encore sur le plus petit individu examiné que chez le plus grand. La dépression est beaucoup moins profonde à la valve gauche qu'à la valve droite, où elle creuse une fossette profonde (*f*). Examinons maintenant la surface des processus dentiformes au point de vue des saillies qu'ils déterminent sur le plan médian. Celui de la valve gauche forme, au-dessous de son excavation, un épais mamelon massif, obtus, subcirculaire. Celui de la valve droite est creusé au contraire de la fossette que nous avons signalée, et où se loge le mamelon en question. Cet ensemble simule des dents que l'on a pu rapporter à un type des Hétérodontes, celui des Carditidés. La valve gauche aurait *2* et *4b*, cette dernière étant représentée par la crête qui est le long du ligament. A la valve droite, on pourrait trouver *3a* et *3b*.

Ce ne serait pas la présence d'un seul muscle adducteur qui me paraîtrait décisive contre un rapprochement des Car-

ditacés et pour une parenté avec les Aviculacés : j'admets fort bien que la régression du muscle antérieur puisse se manifester dans les types les plus divers; nous le savons par *Tridacna*. Mais je crois une autre interprétation plus probable. *Prasina* est peut-être comparable aux Aviculidés chez lesquels le ligament est porté par un cuilleron qui fait saillie en dedans des valves, et en particulier à *Vulsella*.

Chez *V. hians* en particulier, la fossette est profondément creusée, et de plus la région cardinale se relève du côté antérieur en une sorte d'oreille : la disposition réalisée chez *Prasina* pourrait être une exagération de ce processus; la fossette serait complètement invaginée et recouverte par un repli de la valve droite. En réalité, je n'ai pas de preuve absolue de la présence du ligament dans cette cavité, car le ligament n'est conservé dans aucun des échantillons que j'ai examinés. Mais dans quelques-uns on trouve des traces de cette matière blanche, semi-nacrée, qui souvent remplace le ligament altéré dans les coquilles recueillies depuis de longues années, et qui se voit en particulier le long de la rainure ligamentaire externe. Il semble même parfois y avoir continuité. La surface de l'invagination, nettoyée, présente l'éclat nacré particulier et les fortes stries d'accroissement qu'on voit dans les cuillerons ligamentaires : l'épiderme jaunâtre et épais de l'extérieur s'interrompt brusquement. Dans cette hypothèse, le bord ventral du cuilleron invaginé se serait beaucoup épaissi; il devient saillant à la valve gauche et se creuse à la valve droite d'une cavité correspondante : ces deux surfaces n'ont certainement pas été occupées par le ligament; elles n'ont pas le même éclat et les mêmes stries.

J'incline donc à croire que *Prasina* est un type particulier d'Aviculacé caractérisé par une invagination profonde du igament. La présence des dents n'infirme nullement cette manière de voir, puisque leur existence est la règle chez les Aviculacés dans le jeune âge.

§ 4. — Les Pectinidés.

Généralités. — Le groupe qui renferme les familles des *Pectinidés*, *Limidés*, *Spondylidés*, *Plicatulidés*, et qui est remarquablement homogène au point de vue anatomique, se trouve assez clairement défini, sous le rapport de la charnière, par la symétrie, parfois parfaite, des productions cardinales. Fischer a créé, pour cette forme de charnière symétrique, le nom d'*Isodonte*. Nous emploierons volontiers cette dénomination, mais simplement à titre d'épithète, pour appeler l'attention sur la symétrie de la charnière, mais sans admettre le type *Isodonte* comme distinct du type *Dysodonte* : les affinités avec les Aviculidés sont en effet des plus étroites, comme l'admettent en général les Paléontologistes. La symétrie de la charnière, conséquence forcée de la symétrie de la coquille, n'implique nullement une modification essentielle du type. Inversement dans les formes isodontes, nous allons trouver de grandes variations dans le degré de différenciation des formations cardinales.

Jackson a décrit, avec une exactitude que j'ai pu vérifier pour d'autres espèces, les caractères extérieurs de la coquille chez *P. irradians* et quelques autres espèces, à partir du stade népionique. Je renvoie donc à ses observations.

J'ai observé, de mon côté, surtout *P. opercularis*, *maximus*, *varius* de la Manche et une espèce de l'île Stewart. Le stade népionique est marqué par un test lisse, bombé, avec des stries concentriques équidistances. La charnière droite présente toujours un provinculum quand on a affaire à un stade assez reculé. Le sinus byssal se montre, dès le début de la dissoconque, profondément échancré à la valve droite.

Pareil caractère se rencontre déjà chez *Avicula*, mais le sinus est moins marqué. Il s'accentue chez *Perna* et, comme nous le verrons, il se montre chez *Anomia* sur la prodissoconque même.

Enfin, Jackson insiste sur ce que le test, au début, est prismatique à la valve droite et lamellaire à la valve

gauche, ce qui établit un nouveau lien avec les Aviculidés.

Stade néalogique. — Chez les Pectinidés pourvus de côtes externes, ces productions se montrent simultanément sur tout le pourtour de la deutoconque, de sorte que la fin du stade népionique est assez bien marquée : la limite est cependant moins nette que chez les Mytilidés à côtes. Si la coquille reste lisse, il est possible cependant parfois de reconnaître une séparation entre les deux stades, à une forte strie d'accroissement. Le stade néalogique est marqué de plus par l'extension de la couche lamellaire à l'intérieur sur les deux valves. Enfin, c'est à ce moment, *au plus tôt*, qu'apparaît symétriquement la première paire de lames dentaires de la charnière et aussi les denticulations qui bordent le sinus byssal.

Persistance du provinculum. — Ces caractères généraux étant indiqués, il ne reste plus à signaler, dans le développement des Pectinidés, que des divergences. Un premier point intéressant est la persistance plus ou moins grande du provinculum. Dans le cas général, semble-t-il, et à coup sûr dans les espèces précitées, la bande crénelée reste étroite et les crénelures disparaissent de bonne heure, comme cela a lieu chez les Aviculidés. Tout au moins, elles perdent leur régularité, deviennent irrégulières, peu distinctes, et c'est à ce type de provinculum dégradé que l'on doit rapporter les charnières comme chagrinées que l'on observe sur un grand nombre d'espèces dans le jeune âge. Mais il peut arriver aussi que le provinculum subsiste avec tous ses caractères à une taille relativement considérable : les bandes crénelées s'élargissent beaucoup et forment une surface d'engrenage assez considérable, cannelées par des sillons et des crêtes très marqués : c'est l'analogue de ce qu'on observe chez *Dacrydium* et plusieurs espèces de *Philobrya*. Les crénelures en question ont été signalées par Dall et par Jackson dans les espèces suivantes : *Pecten magellanicus*, *P. monotimeris* Conr., *P. thalassinus* Dall. Je les ai retrouvées moi-même, aussi développées dans une espèce de Californie, une des Seychelles et une de Stewart. Je figure ici un exem-

ple des plus remarquables, provenant d'une petite espèce à test lisse de l'Oligocène de la Jamaïque, que je dois à l'obligeance de M. Dall (Pl. VII, fig. 9). A la taille de 50 millimètres, le provinculum, très élargi, sert seul à l'engrenage des valves : aucune production dentaire n'est développée. Mais l'existence des lames dentaires n'exclut pas la persistance du provinculum (*P. thalassinus*, *P. sp.* des Seychelles), ce qui s'explique facilement par le fait que la direction des lames est perpendiculaire à celle des crénelures.

Lames dentaires. — L'un des caractères habituels les plus saillants chez les Pectinidés, c'est l'absence, ou tout au moins le peu d'importance, du plateau cardinal et la disposition spéciale des organes dans le voisinage de la charnière. Les viscères se retirent de la région cardinale, sauf le foie, qui occupe l'espace triangulaire dont la pointe arrive au voisinage du ligament. La région des ailes n'est occupée que par le manteau : on conçoit dès lors qu'il ne s'y développe pas de cavité umbonale. Mais, d'autre part, les surfaces internes des ailes ne sont pas au contact d'une valve à l'autre, et les valves ne se touchent que le long de leurs bords : encore reste-t-il parfois, en plus de l'ouverture byssale, une échancrure qui, dans *P. pallium*, devient un véritable tube analogue à un siphon. C'est ce qui explique pourquoi les formations dentaires, chez les Pectinidés, sont si différentes, en apparence, de ce qu'on est convenu d'appeler *dents*. L'adhérence des valves est habituellement favorisée par l'engrenage solide des côtes qui déterminent, tout le long du bord, de fortes crénelures : ces productions remplacent physiologiquement les dents repliées qui manquent. Toutefois, on sait qu'il y a des formes aplaties et lisses qui manquent de tout mode d'engrenage.

Cela posé, la diversité des productions cardinales, qui rend la comparaison avec les autres Lamellibranches si difficile, peut s'interpréter si l'on envisage chez ces derniers, non pas seulement les dents proprement dites au dernier stade de leur évolution, mais toute la série des formations dont

nous avons exposé l'enchaînement : côtes internes, dents dysodontes, lames primitives, dents cardinales.

Il est inutile d'insister sur le fait que de nombreux Pectinidés montrent à leur surface interne des côtes alternant avec les côtes externes, de sorte que l'on n'a affaire ici qu'à de simples plissements du test. Mais un fait essentiel est l'existence de côtes internes dans le genre *Amussium* où la la surface externe est complètement lisse. Ces côtes rayonnantes, épaissies à leur extrémité distale, s'arrêtent à une certaine distance du sommet : elles ne servent pas à l'engrenage des valves. Nous retrouverons des côtes analogues dans certaines Plicatules, et leur intérêt ne sera pas moindre. Le cas d'*Amussium* donne, d'autre part, une indication importante. La première des côtes internes, du côté dorsal, est située précisément de chaque côté sur le bord interne de l'oreille ; elle correspond à la dépression qui sépare, du côté externe, l'oreille de la partie bombée de la coquille. Cette même place est occupée, dans les autres Pectinidés, par des crêtes plus ou moins saillantes auxquelles on donne parfois le nom de *crura* ; ces crêtes n'alternent pas d'une valve à l'autre ; elles sont en regard et ne se touchent pas. Toutefois, chez un jeune *P. Jacobæus* de 2 centimètres les crura de la valve droite s'enfoncent par leur extrémité dans celles de la valve gauche et y déterminent une petite fossette. Leur caractère de côte interne est nettement établi par le cas d'*Amussium*. Quant à leur rôle, il n'est pas difficile à concevoir. La ligne de suture de l'oreille avec le reste de la coquille est une ligne déprimée, de faible résistance ; elle est consolidée par l'existence d'une forte saillie interne.

Les lames dentaires, qui existent si fréquemment dans la région cardinale et qui sont peu obliques le long de la ligne dorsale, ne paraissent pas au premier abord avoir la même valeur que les dents taxodontes ou même dysodontes : c'est ce qui a lieu surtout dans les espèces où ces productions sont tardives et ne se montrent que quand la taille est déjà considérable (*P. maximus*, *P. Jacobæus*). Mais l'inter-

prétation est facile quand on s'adresse à des formes où l'apparition des lames est plus précoce, et quand on les compare aux Anisomyaires ou aux Taxodontes, où la différenciation est faible et la production des dents assez lente. C'est ce qui a lieu pour les Aviculidés, où les dents peuvent aussi ne pas se produire, comme chez les Pecten. Du côté postérieur, elles gardent une forme allongée, peu oblique, et ne se replient pas. Le même cas se présente pour *Arca pectunculoides* au début du développement : ici les lames sont moins allongées, mais leur analogie apparaît clairement. La différence essentielle que les Pectinidés présentent avec les formes en question consiste en ce que les nouvelles lames se produisent, non pas du côté ventral, mais du côté dorsal par rapport aux premières. Ce fait s'interprète encore facilement si l'on ne perd pas de vue que le mode de formation des dents n'est pas, en général, dans le cours du développement, un phénomène essentiel, primordial, mais, au contraire, le résultat des particularités de l'accroissement des autres organes. Ici, le caractère typique consiste en ce qu'il ne se produit *presque* aucun écartement des crochets ; la charnière s'accroît suivant une ligne droite, perpendiculaire à l'axe du ligament ; en conséquence l'accroissement tangentiel est énorme, l'accroissement radial presque nul. Il n'y a pour ainsi dire pas de plateau cardinal, ou du moins, il ne se développe qu'avec une extrême lenteur ; les dents, ne se développant que sur les régions en contact, ne peuvent apparaître que le long du bord. La comparaison attentive d'un Pecten avec une Arche, par exemple, fera comprendre facilement ces considérations mécaniques.

Ce mode de multiplication des dents du côté dorsal est loin d'être isolé chez les Lamellibranches : nous l'avons trouvé chez les Mytilidés pour le côté antérieur ; nous le retrouverons chez beaucoup d'Hétérodontes pour ce même côté.

Je considère donc les lames dentaires des Pectinidés comme réalisant, dans la série des productions cardinales,

le stade particulier que j'ai appelé *lames primitives*, stade permanent chez les Aviculidés du côté postérieur et temporaire, quand même il n'est pas franchi, chez les Taxodontes. L'apparition très tardive de ces productions chez certains *Pecten* n'est pas une objection à cette manière de voir ; elle est une conséquence de ce fait simple que les lames dentaires ne se développent, *en général*, que s'il y a contact des surfaces sur lesquelles elles sont appliquées. Dans les espèces où ce contact est précoce, les lames dentaires se montrent assez semblables à celles des Aviculidés et aux premières dents des Arcidés pour qu'il n'y ait pas de doute sur leur identification. Si le contact est tardif, elles ont un aspect *amorphe* qui masque leur homologie.

Les lames dentaires ne sont pas fondamentalement différentes des côtes internes des *Amussium* ou des *crura* qui se voient le long des ailes. Mais leur caractère primordial de côtes internes n'est en général pas clairement indiqué : il apparatt toutefois nettement pour la première ou les deux premières paires, quand elles se montrent assez tôt sur un test assez mince. Mais plus tard, quand un rudiment de plateau cardinal existe, les saillies qui se dessinent à sa surface ne sont plus en relation avec les côtes qui se voient à l'extérieur : c'est exactement ce qui arrive chez les Arcidés.

Dents cardinales. — Plusieurs genres de Pectinidés fossiles ont à la charnière des saillies très marquées auxquelles personne ne refuserait la valeur de *dents cardinales*. C'est le cas pour *Plesiopecten* Munier-Chalmas, du Bathonien et de *Neithea* Drouet (*Janira* Auct.). Ces dents sont tout à fait semblables à celles des Spondyles, et ont exactement, dans tous les cas observés, la même disposition : une forte dent à chaque valve, de chaque côté ; celles qui sont situées en dedans, le long du ligament, étant à la valve droite ; de plus, à cette même valve un faible bourrelet couché le long du bord dorsal. Il n'est pas douteux que ces productions ne doivent s'interpréter comme celles des Spondyles, ce qui d'ailleurs ne lève pas la difficulté. Il est facile de trouver tous

les passages entre ces dents saillantes et bien délimitées et les productions « amorphes » que l'on voit au voisinage du ligament chez les *Pecten* âgés (*P. opercularis*, *P. Jacobæus*, *P. pallium*, *P. varius*, etc.). La transition se fait par le genre *Hinnites* qui n'est, comme on sait, qu'un Pecten déformé tardivement par la fixation.

Nous discuterons à la fin du chapitre la question de ces dents cardinales, et nous verrons qu'on peut les interpréter comme dans les autres groupes.

Area ligamentaire. — L'une des différences que l'on invoque habituellement pour séparer les Pectinidés des Aviculidés consiste dans l'absence chez les premiers d'une area ligamentaire et la position interne du ligament. Il y a là en effet un caractère très net pour la plupart des espèces. Le point intéressant consiste à trouver les termes de transition. Or dans tous les cas une area existe tout le long de la charnière; mais elle est en général absolument linéaire et passe inaperçue. Pour peu que les sommets s'écartent très légèrement l'un de l'autre, l'area devient visible. C'est ce qui a lieu chez les vieux *Pecten*. Mais l'apparition de l'area se voit surtout dans les types de Pectinidés soudés tardivement par la valve droite à un support et que l'on peut appeler la forme *Hinnites* (Douvillé). Cette forme est caractérisée par les déformations que subit la coquille, qui avait longtemps conservé les caractères extérieurs du *Pecten* dont elle dérive. La fixation entraîne le glissement de la valve gauche, libre, sur la valve droite, et l'écartement des crochets. Par suite il se fait, surtout à la valve droite, une area allongée transversalement, non limitée en avant ni en arrière, et le ligament devient visible à l'extérieur (1).

Cette évolution s'est faite à diverses époques et aux dépens de *Pecten* de groupes différents. Zimmermann (*49*) a décrit

(1) Zimmermann (*49*, p. 116, note) dit n'avoir pas vu cette *area* sur les échantillons de *Hinnites pusio* et de *H. sinuosus* qu'il a étudiés ; je l'ai observée au contraire sur tous les exemplaires de *H. sinuosus* de l'École des mines et du Muséum, qui proviennent de Brest.

avec détail un Monomyaire du Permien de Thuringe, *Prospondylus Liebeanus*, dépourvu de dents, mais présentant une area linéaire, ouverte à son extrémité, et une fossette ligamentaire médiane. Ce type intéressant dériverait de *Aviculopecten*, ce qui est très vraisemblable. Dans le Lias *Terquemia* Tate, que divers auteurs considéraient comme un Ostréidé, est, d'après M. Douvillé (*19*), une forme *Hinnites* dérivant de Pectinidés à grosses côtes (*Eopecten* Douvillé) du Trias et du Jurassique. Le genre *Spondylus* proviendrait, dans le Jurassique supérieur, de *Plesiopecten* du Bathonien, et enfin le genre *Hinnites* Defr. proprement dit daterait de l'Éocène.

Cette notion de la déformation du type *Pecten* à différentes époques me semble plus probable que celle qui consisterait à faire dériver toutes les formes *Hinnites* les unes des autres. Quoi qu'il en soit il est clair que l'analogie de la charnière des Pectinidés avec celle des Aviculidés ne présente aucune difficulté.

§ 5. — Les Limidés.

Je n'ai observé directement chez les Limidés que le stade néalogique : toutefois l'histoire des stades précédents est facile à déduire. La prodissoconque, de petite taille, est symétrique, et l'on voit la fossette primitive située en son milieu. Il n'est pas douteux qu'elle n'ait eu des crénelures. Ces productions se rencontrent encore en effet, dans quelques individus, à une taille considérable : un *Lima* du Calcaire grossier les montre développées avec une régularité parfaite, le long de la charnière (Pl. VII, fig. 12). Mais habituellement elles s'effacent beaucoup plus tôt, sans que les dents dysodontes aient fait encore leur apparition.

La deutoconque, très bombée, est ornée de stries parallèles, équidistantes comme chez les Mytilidés. Au stade néalogique ces dents s'écartent progressivement : en même temps des côtes rayonnantes se montrent non pas brusquement, mais peu à peu.

L'époque d'apparition des dents varie dans des limites très étendues, ainsi que leur nombre. Ce fait s'explique parce que le plateau cardinal est plus ou moins fortement déprimé au-dessous de son bord dorsal qui engrène seul. Quand la dépression est très prononcée, les dents peuvent ne jamais se produire. Elles sont toujours faibles, peu allongées; la dent la plus ventrale est tantôt à la valve droite, tantôt à la valve gauche. Il peut en exister jusqu'à trois à chaque valve : les dents nouvelles apparaissent probablement dorsalement par rapport aux anciennes. Citons, par exemple, *Lima squamosa* (Méditerranée) et le genre *Ctenoides* avec les dents I, II et III.

Cette réduction de l'appareil dentaire, allant fréquemment jusqu'à sa suppression complète, est en rapport, au point de vue physiologique, avec la grande largeur du ligament qui empêche déjà le glissement des valves, et aussi avec l'existence de plis au bord ventral de la coquille, plis constituant un engrenage solide empêchant aussi les mouvements de latéralité.

§ 6. — Les Spondylidés.

Genre *SPONDYLUS*. — Je n'ai pas observé directement les premiers stades de *Spondylus*, malgré de longues recherches à la surface de tous les individus de la collection du Muséum. Cela s'explique par les conditions du développement de ce type, conditions qui peuvent se déduire avec précision de l'étude du sommet des deux valves. Les jeunes Spondyles sont libres, ou ne sont fixés que par un byssus, jusqu'à un stade déjà avancé, et pendant toute cette période, qui comprend le stade néalogique, ils ne peuvent être distingués du genre *Chlamys*. Il n'est donc pas impossible que parmi les valves, peu abondantes d'ailleurs, que j'ai recueillies dans les sables et attribuées à des *Pecten* sans détermination spécifique, quelques-unes n'appartiennent en réalité à des Spondyles. Cette identité parfaite entre les

jeunes Spondyles et les *Chlamys* (1) de même taille a été constatée par Jackson sur *S. asperrimus* Sow., *S. croceus*, *S. variegatus*, *S. ducalis* Chemn., *S. varians* Sow. Il n'est pas un Spondyle dont le sommet soit bien conservé, qui ne permette de la vérifier. Chez *S. gadæropus* en particulier, le sommet est fréquemment tordu, parfois même de 180° : aux sommets, qui sont alors bien protégés et en bon état, on voit clairement une figure qui présente pour chaque valve les caractères de la valve correspondante des *Pecten*. La charnière est rectiligne, surmontée d'une prodissoconque saillante, lisse, dépourvue de sinus byssal ; la valve droite présente, du côté antérieur, un sinus byssal très profond définissant une oreille, tandis que la valve gauche a une oreille peu marquée : on sait que les Pectinidés, après avoir été fixés temporairement par un byssus qu'ils détachent facilement se couchent sur le sol par la valve *droite*, la valve gauche étant en dessus. Les Spondylidés agissent évidemment de même, mais restent ensuite immobiles, et la fixation au sol amène dans l'ornementation les modifications que l'on connaît. Il serait intéressant de rechercher si tous les Spondyles dérivent du même type de *Pecten* et sont, en d'autres termes, monophylétiques depuis leur apparition. Une première modification du type *Pecten* s'est produite dans le Bathonien et a donné le genre *Plesiopecten* Mun.-Ch., tandis que *Spondylus* prend naissance dans le Jurassique supérieur (Douvillé).

Il est à remarquer que ce qui caractérise *Spondylus* c'est la réunion de deux variations distinctes : 1° la fixation qui amène la déformation de la coquille et caractérise ce que M. Douvillé appelle la forme *Hinnites*, et 2° l'apparition des dents. Ces deux caractères ne sont pas corrélatifs, puisque *Neithea*, qui est libre, a des dents bien développées.

L'un des points importants dans l'histoire de *Spondylus*, c'est la persistance, pour ainsi dire indéfinie, du provincu-

(1) J'ai dit *Amusium* par *lapsus* dans ma troisième note.

lum. Tant que la coquille n'est pas trop épaisse, on aperçoit facilement à la loupe, le long du bord dorsal de la charnière, des crénelures qui engrènent d'une valve à l'autre, et qui ordinairement s'étendent sur toute la longueur de la charnière, mais parfois ne se montrent nettement qu'aux deux extrémités. Par suite de la croissance radiale, qui est très intense surtout à la valve droite, ces crénelures déterminent sur l'aire épidermique des cannelures radiales, qui sont visibles, tout au moins quand on dissout le ligament ou qu'on use légèrement la surface. Ces crénelures sont parallèles et aboutissent au bord supérieur de l'aire épidermique ; leur examen montre bien dans quel ordre elles se développent. Il s'en montre d'abord un petit nombre (8 dans l'individu étudié) de chaque côté, le long de la charnière rectiligne du stade *Chlamys* : les autres naissent à la suite des précédentes en avant et en arrière, indéfiniment. Quelques-unes montrent des soudures ou des dédoublements.

Les crénelures en question de la charnière ne sont que la continuation de celles du provinculum. Nous avons vu que ces crénelures persistent à un stade avancé sur divers Pectinidés et Limidés. La seule preuve que je puisse en donner consiste à vérifier qu'elles sont bien du même ordre de grandeur. Or dans le jeune *Sp. gadæropus* figuré (*5*, p. 441, fig. 13), le long de la charnière du stade *Pecten*, on voit approximativement 16 crénelures pour une longueur de 0 mill. 5, qui représente toute l'étendue de la charnière primitive; d'autre part le jeune *Pecten* de la Jamaïque représenté Pl. VII, fig. 9, en possède en moyenne 14 à 15 pour la même longueur. La coïncidence est frappante.

Dents. — Je ne reconnais chez *Spondylus* comme chez *Plicatula* qu'une seule dent de chaque côté à la valve gauche, au lieu de deux que signalent la plupart des auteurs. La saillie qui est située entre la fossette ligamentaire et la fossette dentaire, n'est pas une dent; l'examen des individus pas trop âgés le montre nettement : c'est la surface même du plateau ; elle n'est pas surélevée par rapport à la

surface située à l'extérieur de la dent ; elle ne paraît en saillie que parce qu'elle est située entre deux enfoncements. Ce n'est que chez les individus âgés que, les inégalités du test s'accentuant, cette surface se renfle davantage. Le développement de *Plicatula* ne laisse aucun doute à cet égard, et nous allons en trouver chez *Spondylus* une preuve indirecte.

La valve droite présente, comme on sait, de chaque côté, une très forte dent saillante (*I*), dite *dent cardinale*, peu écartée du ligament, et, au delà de la fossette dentaire, une lame beaucoup plus faible, dite *dent latérale* (*III*), presque couchée le long de la charnière. La première dent, qui est recourbée en crochet dans le sens perpendiculaire au plan médian pour que l'engrenage soit plus solide, offre de plus, en section, une forme légèrement arquée ou en chevron. Le sommet de cette courbe est adjacent au bord cardinal dorsal et présente une surface un peu épaissie. A mesure que la charnière s'accroît, il s'opère certainement une résorption de la dent saillante qui débordait de beaucoup la surface de l'aire épidermique, et se trouve en quelque sorte arasée. Mais il reste comme témoin la petite saillie qui occupe le sommet de la dent. Le lieu de ces saillies forme à la surface de l'area un petit bourrelet qui coupe obliquement les cannelures. On peut aussi retrouver la série des places occupées par la dent *II*. D'autre part la dent *III*, au point où elle se soude au bord dorsal, c'est-à-dire à son extrémité proximale, détermine ainsi une empreinte, généralement en creux, qui peut être suivie sur l'area comme une ligne plus oblique que la précédente. De son côté la fossette ligamentaire est des plus faciles à suivre même si elle est partiellement ou totalement recouverte par un apport ultérieur de calcaire. Enfin, à la valve gauche, une seule empreinte de cette nature existe de chaque côté : il n'y en a pas près de la fossette ligamentaire ; il n'existe donc qu'une paire de dents (*5*, p. 441, fig. 13).

Ces circonstances permettent de se rendre compte de ce qu'était la charnière au stade *Chlamys* : toutes les em-

preintes des trois paires de dents, de la fossette ligamentaire et des crénelures arrivent individuellement à la charnière rectiligne de ce stade : le ligament, normalement au milieu, en face de la prodissoconque; les crénelures, normalement aussi; les impressions dentaires obliquement, mais encore assez écartées. Donc, au stade *Chlamys*, les dents que nous avons appelées *I* et *III* sont déjà distinctes. A la même taille, la dent *I* n'est pas encore marquée sur la plupart des Pectinidés : elle est au contraire beaucoup plus précoce chez *Plicatula*.

GENRE *PLICATULA*. — J'ai pu suivre, à partir du stade népionique très jeune, toutes les phases du développement de *Plicatula ramosa* Lk (Bahia), circonstance heureuse à cause de l'intérêt de cette forme. Disons tout de suite, en effet, que *Plicatula* me paraît présenter un cas d'accélération par rapport aux Pectinidés et aux Spondylidés, et se montre au contraire comme le type explicatif des Ostréidés (Pl. X).

La coquille est fixée, comme on sait, par le bord ventral et médian de sa prodissoconque, qui reste libre et saillante au-dessus de la dissoconque (Pl. X, fig. 1). Celle-ci est soudée au support par presque toute l'étendue de sa valve droite et ne s'en détache que le long du bord dorsal, qui ne tarde pas à former une paire d'ailes, comme chez beaucoup d'*Ostrea* bien connues : des travées vont ensuite relier ces ailes au support. La valve gauche libre ne présente pas ces ailes et ces travées. La charnière et toute la coquille restent longtemps presque symétriques, si les irrégularités du support ne l'empêchent pas. Le long de la charnière s'étend le provinculum, longtemps visible, formé de deux bandes longues, étroites et subégales. La portion active de la charnière se déplaçant ensuite ventralement, il se développe, avec lenteur, une area épidermique qui supprime peu à peu les crénelures, dont on peut retrouver les traces en dissolvant le ligament et en nettoyant l'area.

Les *dents* définitives, pour lesquelles je ferai la même

remarque que pour *Spondylus* au sujet de leur nombre, se développent de très bonne heure, et s'accroissent beaucoup plus vite que chez tout autre Anisomyaire. Il apparaît tout d'abord à la valve gauche, au stade représenté figure 2, une paire de petits tubercules *AII*, *PII*, situés ventralement par rapport à l'extrémité du provinculum. Ils déterminent à la valve droite des fossettes peu profondes. Bientôt après (fig. 3) se manifestent, à la valve droite, deux courts mamelons (*I*) ventraux par rapport aux précédents, couchés très peu obliquement par rapport au provinculum, et dont l'extrémité proximale est adjacente au bord saillant de la prodissoconque. Il est à remarquer que ces productions se manifestent à la surface même du test et qu'il n'est pas encore question de plateau cardinal. L'accroissement de ces dents est ensuite très rapide et tend à réaliser de bonne heure la disposition de l'adulte. Elles s'épaississent par leur extrémité dorsale, et s'allongent ventralement en restant plus grêles, prenant ainsi la forme de poire. A la valve droite, en dehors de chacune de ces dents, reste naturellement creusée une fossette profonde pour recevoir la dent *II* de la valve gauche ; pour cette dernière, la fossette correspondant à la dent *I* ne se creusera qu'après le développement du plateau cardinal ; ce fait s'explique parce que la dent *I* déborde sur la prodissoconque, et peut par suite trouver place dans la concavité de celle-ci à l'autre valve.

Un peu plus tard, les crénelures étant encore visibles, les dents dorsales *III* apparaissent à la valve droite comme des crêtes très peu obliques par rapport au bord de la coquille. Elles sont sans aucune connexion avec les dents *I* (Pl. X, fig. 4).

§ 7. — Les Ostréidés.

Je renvoie encore au travail de Jackson pour tous les détails relatifs à la forme extérieure, au mode de fixation, à la structure du test. Le stade népionique est toujours

très distinct de la prodissoconque. La deutoconque ne se forme pas dans la région du sommet de la prodissoconque : les stries d'accroissement arrivent tangentiellement à une assez grande distance du sommet. La fin de ce stade est ordinairement marquée par un arrêt momentané de l'accroissement, déterminant une strie d'aspect particulier, et par un changement de forme (1). L'accroissement de la coquille s'arrête une seconde fois du côté dorsal, et les stries arrivent tangentiellement le long de la deutoconque, à une distance plus grande du sommet : les côtés antérieur et postérieur s'épaississent simplement en dedans au lieu de s'élargir. Ainsi se détermine, au sommet des deux valves, une sorte de promontoire triangulaire plus ou moins développé suivant les espèces. Il est très net chez *O. edulis*, *O. angulata*, *O. flabellula*, etc., peu distinct chez *O. depressa*, etc. Cette tendance au rétrécissement de la région cardinale est très générale chez les Ostréidés : il semble que les organes, y compris le manteau, abandonnent plus rapidement la région dorsale que partout ailleurs.

Développement d'Ostrea cochlear. — Une forme curieuse de la Méditerranée, *O. cochlear*, dont j'ai pu trouver quelques très jeunes exemplaires bien déterminables, ne montre pas cette tendance et présente, par sa symétrie remarquable, un cas de transition entre les Ostréidés et les Monomyaires Isodontes. Au stade népionique, les crénelures de la prodissoconque, qui sont symétriques, sont encore très visibles, bien que légèrement oblitérées (Pl. XI, fig. 1). La valve gauche, fixée, présente avec la valve fixée de *Plicatula* (qui est la valve droite) de frappantes analogies, mais elle en diffère par l'arrêt du pro-

(1) Jackson adopte une convention différente pour les dénominations et fait reculer bien plus tard la limite du stade népionique, qui, pour lui, caractérise le naissain (*spat*). Il est clair que c'est une affaire de convention. La nécessité de distinguer clairement le 3[e] stade, chez les Mytilidés en particulier, m'a conduit à lui donner le nom de stade néalogique. Dès lors l'homologie entraîne, chez les Ostréidés, la terminologie que j'adopte. Jackson a montré d'ailleurs que le nombre des arrêts dans la croissance de l'Huître n'a rien de fixe.

vinculum. La charnière reste courbe, et les stries d'accroissement s'arrêtent à un plateau cardinal déjà net. Ce plateau montre, entre les deux courtes bandes crénelées, la fossette ligamentaire très peu oblique en avant; et, à l'extrémité antérieure du provinculum, un faible épaississement ventral. Enfin, après une certaine période de croissance, la coquille s'est étalée du côté dorsal en avant, formant une aile qui va rejoindre le support.

La valve droite est remarquable, comme nous l'avons vu, par sa forme aplatie et l'absence de crochet à la prodissoconque; la dissoconque s'accroît régulièrement autour de sa prodissoconque, en ménageant le provinculum; l'échancrure ligamentaire reste intacte.

Le stade néalogique, observé aussi directement sur un individu de 2 millimètres, rappelle par sa forme celui de certains Aviculidés (*Vulsella*). Il s'est développé à la valve gauche (fixée), une area triangulaire surmontant la cavité umbonale. La surface de ce plateau montre le ligament, qui se dirige maintenant en arrière, de part et d'autre duquel est une aire épidermique triangulaire, semblable à celle des Arcidés et Aviculidés. Le plateau cardinal, très mince, est échancré par la longue fossette ligamentaire : en avant et en arrière existe un court épaississement crénelé que l'on ne peut considérer que comme un reste persistant du provinculum. Enfin des prolongements aliformes du test vont le relier au support.

La valve droite n'a toujours pas de crochet (Pl. XI, fig. 2). Sa ligne cardinale s'est allongée, épaissie, et est toujours creusée au milieu d'une fossette pour le cartilage; de part et d'autre sont deux saillies crénelées s'appuyant sur celles de la valve gauche, et ayant la même signification. La limite de la deutoconque et de la tritoconque est bien nette dans cette espèce, surtout à la valve droite. On voit que la second entoure régulièrement la première et s'étend jusqu'à la charnière.

Cas normal des Ostréidés. — La description que j'ai

donnée pour *O. flabellula* et *O. edulis* (*5*, p. 146), me paraît s'appliquer à la généralité des Ostréidés, car les jeunes individus que l'on rencontre dans les sables ou sur les coquilles de toutes provenances, montrent ces mêmes caractères. La règle est donc la tendance plus ou moins prononcée à la dissymétrie de la charnière et à la torsion, pendant les stades népionique et néalogique. Le contour de la dissoconque continue à être le même que celui de la prodissoconque dans la région dorsale, et il s'en détache plus loin du côté antérieur que du côté postérieur : de là une première cause de dissymétrie. De plus, le ligament, qui chez *O. cochlear* a une tendance encore peu marquée à se diriger en avant, s'accroît au contraire beaucoup dans cette direction chez les autres espèces. Il se développe le long du bord antérieur un faible plateau cardinal, bientôt envahi par le ligament, qui est ainsi surtout marginal, ce qui rappelle les Mytilidés. Mais bientôt la formation de ce plateau gagne aussi le côté postérieur, il se prolonge sous les crénelures. Le plateau, et par suite le ligament, s'accroissent alors plus que précédemment dans le sens dorso-ventral, en s'appuyant plus, en général, sur le côté antérieur que sur le côté postérieur. La région médiane du plateau est occupée par la fossette ligamentaire, de chaque côté de laquelle est une area épidermique.

Les variations, sur lesquelles il est à peine besoin d'insister, portent sur les faits suivants :

1° Le plateau peut rester indépendant du test, surmontant une cavité umbonale, et les deux valves gardent de véritables crochets. Ou bien, après être resté quelque temps distinct, il se soude au test, supprimant ainsi la cavité umbonale. Cela peut se passer seulement à la valve droite (libre), dans la majorité des cas. Cette valve reste alors plane, perd son crochet et est refoulée du côté ventral par l'accroissement rapide de l'aire cardinale de la valve gauche. Ou bien la soudure peut affecter les deux valves et l'on a des formes plates, comme *O. expansa*.

Ces faits sont trop connus pour qu'il soit utile d'y insister.

2° Le plateau prend une position plus ou moins oblique, tantôt se développant à peu près autant d'un côté que de l'autre, une symétrie approximative tend alors à se rétablir; tantôt s'accroissant plus vite en avant, ce qui continue la torsion.

§ 8. — **Les Anomiidés.**

Les Anomiidés étant assez aberrants, ont été plus étudiés que les formes normales ; aussi les caractères de forme générale ont-ils été décrits pour les divers stades, par Lacaze-Duthiers, Morse, Jackson, etc. On sait que, après la prodissoconque, la valve droite se développe d'une manière très inégale sur son pourtour : l'accroissement ne se fait pas dans la région qui constitue le sinus byssal, ni au voisinage de la charnière : il se fait ainsi deux lobes, l'un antérieur, l'autre ventral. Le premier reste fort petit; le second s'accroît plus vite, et remonte en avant du côté dorsal. Ainsi se forme cette énorme échancrure, par où passe le byssus calcifié et qui ne se ferme jamais dans le genre *Anomia*. Pendant ce temps la valve gauche devient beaucoup plus grande et recouvre la précédente de toutes parts. L'accroissement se fait sur tout son pourtour, et même le long de la charnière, de sorte que la prodissoconque n'est pas terminale, mais située à quelque distance du bord (1).

Le provinculum cesse de s'accroître. Il est visible pendant quelque temps le long de la charnière primitive après l'apparition d'un petit nombre de crénelures nouvelles. La fossette ligamentaire primitive, d'abord médiane et creusée *sous* le test, contient au début seule le ligament ; mais, après que la dissoconque a entouré de toutes parts la prodissoconque, le ligament prend son insertion sur la surface même du plateau, et s'étend par conséquent par-dessus les crénelures.

Pour les stades ultérieurs, je renvoie aux travaux précités.

(1) Voir les figures dans 5, p. 444, fig. 14.

La plupart des auteurs placent les Anomiidés près des Ostréidés, ou même à l'intérieur de cette famille. Jackson insiste sur ce qu'ils sont au contraire beaucoup plus voisins des Pectinidés, auxquels ils se rattacheraient par *Semipecten*. Les Pectinidés seuls, effectivement, présentent ce caractère de la précocité et de la profondeur du sinus byssal qui s'exagère chez les Anomiidés au point d'être le caractère fondamental du type. Je crois avoir donné à cette manière de voir un appui nouveau en montrant que les Anomiidés ont un provinculum symétrique. Mais je me hâte d'ajouter que la distance des Ostréidés aux Plicatules me semble beaucoup diminuée par la considération de formes intermédiaires que je décrirai tout à l'heure. Toutefois il n'est pas possible, en ce qui concerne la coquille, de faire dériver *Anomia* d'*Ostrea*, qui n'offre pas la moindre échancrure byssale. Les Anomiidés, à mon avis, dérivent de types moins spécialisés que *Pecten* au point de vue de la forme rectiligne de la charnière (comme *Plicatula*), et ils montrent une accélération extrême dans la prédominance du byssus.

Pour les genres *Placuna* et *Carolia*, je n'ai pas observé d'individus assez jeunes pour obtenir des résultats nouveaux.

§ 9. — Remarques sur les dents chez les Pectinidés, Spondylidés, Plicatulidés, Ostréidés.

A. — Les dents dysodontes.

Depuis la publication de mes notes préliminaires, j'ai observé chez les Plicatulidés et les Ostréidés des productions que je crois pouvoir homologuer aux dents dysodontes des Mytilidés, et qui par suite présentent un certain intérêt, bien qu'elles ne persistent pas chez l'adulte. La nature de côtes internes rudimentaires apparaît encore clairement dans quelques cas, mais par un processus tout différent de celui qui est réalisé chez les Mytilidés, et qui rappelle au contraire le cas d'*Amussium*.

Plicatulidés. — Diverses Plicatules ont en effet des côtes internes, se prolongeant assez loin vers le sommet, et tout à fait comparables à celles d'*Amussium*. Comme dans ce genre, elles n'engrènent pas d'une valve à l'autre, mais sont situées en regard. Le cas intéressant est fourni par une espèce abondante dans les mers de Chine (Pl. X, fig. 6). Cette espèce a des côtes externes nombreuses et serrées, écailleuses et ressemblant à celles de certaines Limes. A l'intérieur existent des côtes internes, sans relations avec les précédentes (le test est très épais), beaucoup plus espacées, et semblables à celles d'*Amussium*. Les deux valves se touchent par une surface plane, large, tout à fait lisse, qui règne sur tout le tour de la coquille. Du bord interne de ce plateau partent les côtes internes qui se dirigent assez loin vers l'intérieur, par exemple jusqu'au tiers ou au quart de la distance au sommet. L'extrémité distale de ces côtes arrivant exactement dans une région où les deux valves se touchent, un engrenage se produit. Mais les côtes internes n'alternent pas comme c'est l'habitude : elles sont exactement en regard les unes des autres. Il se produit dès lors un processus nouveau. L'extrémité de chaque côte de la valve gauche (libre) se renfle en un petit mamelon qui est reçu dans une cavité correspondante de la côte de la valve droite : il se produit une sorte de bifurcation de celle-ci.

Quand on suit l'un des bords des valves en se rapprochant du sommet, et qu'on arrive à la région où ce bord devient rectiligne, et où la cavité de la coquille s'approfondit, le plateau marginal devient abrupt, et les côtes internes changent de caractère, après un ou deux termes de transition. Elles perdent leur partie allongée, proximale, et se réduisent à la partie distale, située au bord interne du plateau, et qui engrène, c'est-à-dire à des mamelons obtus. Ceux de la valve gauche sont très saillants sur le plan médian ; ceux de la valve droite le sont beaucoup moins, mais débordent surtout sur la cavité générale, et ils sont

toujours creusés de l'orifice qui reçoit le bouton correspondant de la valve gauche.

C'est là tout ce qu'on voit sur les individus qui dépassent quelques millimètres. Mais chez des individus suffisamment jeunes, quand il n'y a qu'un petit nombre de côtes, et que celles de la seconde série, en particulier, sont réduites à deux ou trois, on voit, le long du bord postérieur, une troisième série de mamelons, situés tout contre le bord externe, le long d'une saillie marginale du test et arrivant tout près du sommet. Plus tard ces productions, qui sont les plus anciennes et datent du stade néalogique, s'oblitèrent. Celles de la valve gauche sont saillantes, rapprochées, et ressemblent beaucoup à celles qui se développent aussi sur un plateau rudimentaire chez *Crenella* ou *Modiolaria*, toutefois elles sont un peu plus espacées et ne se développent pas en lames. Elles sont encore reçues dans des cavités de la valve droite dont les bords sont légèrement surélevés, mais qui ne se développent pas en lames.

La transition entre les tubercules de la troisième série et ceux de la seconde n'est pas toujours réalisée, mais elle est parfois visible, ce qui suffit à établir la continuité.

Chez *Plicatula ramosa* Lk, l'espèce dont j'ai étudié plus haut les premiers stades (Pl. X, fig. 5), on ne voit pas près du sommet de rangées de crénelures ; mais il y a, au stade néalogique sur tout le tour de la coquille, une série de courts mamelons qui remplacent les côtes internes et sont compris entre les lignes brunes qui correspondent aux côtes primaires externes encore faiblement indiquées. A l'extérieur, on voit de plus des côtes secondaires, qui ne déterminent pas de côtes internes. Le premier de ces mamelons (à la valve gauche) arrive assez près du sommet, et il semble clair que la grosse dent *II* est dans la continuation de la série. A la valve droite, la série semble aboutir à la dent *I*, et laisse en dehors la dent *III*, qui serait alors une production dorsale ultérieure. Nous arrivons ainsi à cette conclusion, non rigoureusement démontrée il est

vrai, que les dents proprement dites des Plicatules proviendraient de la spécialisation précoce des deux premières dents dysodontes.

Ostréidés. — Les dents dysodontes sont peu nombreuses chez *Ostrea* et peuvent même faire quelquefois défaut. C'est encore *Ostrea cochlear* qui fait la transition aux Plicatulidés (Pl. XI, fig. 2). L'épaississement qui s'étend sur la limite de la deutoconque et de la tritoconque est ici un peu plus marqué que chez les autres Ostréidés. Sur ce faible bourrelet à la valve droite et du côté postérieur, se voit une série de saillies dont la plus petite est juste en arrière de la bande crénelée. Les autres (au nombre de quatre dans l'individu étudié) sont assez rapprochées, et restent au bord ventral de l'épaississement, s'écartant ainsi un peu du bord externe; elles sont courtes, épaisses, mais plus allongées que dans le cas général et l'on peut y reconnaître une légère imbrication. Il n'est pas douteux que l'on ne soit en présence de vraies dents dysodontes. Néanmoins, à la valve droite, bien que les fossettes qui reçoivent ces dents soient bien délimitées et suffisamment rapprochées, il est impossible de reconnaître entre elles des mamelons dentiformes, l'intervalle qui les sépare n'étant pas surélevé par rapport au reste du test.

Dès le début du stade néalogique, chez *O. flabellula*, *edulis*, *angulata* et beaucoup d'autres espèces, on voit à la valve droite, du côté postérieur, un petit tubercule arrondi, situé assez loin du sommet, toujours au point où le contour de la tritoconque se détache de celui de la deutoconque (Pl. XI, fig. 3 et 4). Ce petit mamelon tranche, par son aspect opaque et sa structure compacte, sur le fond transparent du test prismatique. Son apparition concorde de la manière la plus nette avec l'apparition de la tritoconque, et il s'établit à l'extrémité de l'épaississement qui renforce à ce stade le bord de la deutoconque. D'autres tubercules, constitués de même, se rencontrent ensuite, pendant la durée du stade néalogique, le long des deux bords, ceux du côté antérieur apparaissant plus tard et plus lentement. Ils sont très espacés,

et ne se développent ni en lames ni en arcs. Ils sont reçus, à la valve gauche, dans de petites fossettes où je n'ai pas trouvé de tubercules. Comme espèces qui me semblent dépourvues de ces formations, je citerai *O. depressa* et une espèce d'Algérie.

Inversement, elles persistent toute la vie dans un très grand nombre d'espèces, sous forme de ces crénelures marginales que tout le monde connaît, et qui ne montrent plus aucune espèce d'analogie, ni avec des côtes internes, ni avec des dents. Il existe cependant encore des transitions entre ces productions et des dents dysodontes comparables à celles des Mytilidés. Ainsi une espèce de Chine, lisse et très inéquivalve, que je n'ai pas pu suivre au delà de 1 cent. 5 montre de chaque côté une bande crénelée tout à fait marginale. Dans le jeune âge ces crénelures échancrent le bord même de la coquille, et sont serrées et assez régulières; un peu plus tard elles sont à la face interne, sur un plateau rudimentaire, et deviennent irrégulières. Au début, on voit à peu près des saillies alternant d'une valve à l'autre, puis les saillies ne se maintiennent qu'à la valve droite (libre) et à la gauche existent seulement les cavités. On est arrivé au stade qui est réalisé habituellement chez les espèces crénelées.

Il y a plus, et l'on peut trouver encore des transitions entre les cannelures marginales, homologues des dents dysodontes, et les crénelures qui sont portées sur les grosses dents cardinales. La série à cet égard est instructive et montre la régression des dents cardinales.

A) Dans une autre espèce de Plicatule de Chine, on voit les dents cardinales assez faibles, un peu étirées le long de la charnière et crénelées. La dent *III* est très peu marquée.

B) Le second terme de la série est fourni par le genre *Dimya*, dont j'ai observé quatre valves provenant toujours des mers de Chine, et dont la plus grande a environ 1 cent. 5 de diamètre maximum (Pl. X, fig. 7 et 8). L'homologie de la charnière de *Dimya* avec celle des Plicatules ne fait pas de diffi-

culté; à la valve droite existe de chaque côté une dent *I*, très oblique, fortement crénelée, et à la valve gauche une dent *II*, peu marquée et aussi crénelée. On peut encore voir parallèlement au bord de chaque côté une crête longue et faible qui représente la dent *III*.

C) On arrive ainsi aux Huîtres qui présentent une série de cannelures de chaque côté du ligament; quand le développement de la cavité umbonale est très faible, ces cannelures peuvent ressembler tout à fait à celles de *Dimya*, et il n'est plus possible de faire la distinction entre celles-ci et les dents dysodontes régressives dont nous avons parlé. Il semble que les choses se soient passées comme si, les dents cardinales avortant, leurs cannelures subsistaient et se produisaient à même le test.

Il va sans dire que je ne propose pas *Dimya*, avec ses deux muscles, comme le terme de transition phylogénique qui relie les Plicatules aux Huîtres; mais je tiens à insister en passant sur ce que ce type curieux et peu connu est *au moins* aussi voisin des premières que des secondes.

Résumé des dents dysodontes chez les Plicatulidés et les Ostréidés. — Il n'est pas facile de trouver des formules succinctes rendant un compte exact des relations morphologiques entre les diverses productions dentaires dans le groupe en question. Ces formules ne doivent pas avoir une précision qui n'est pas dans les faits. On peut dire que tout se relie par des transitions, dans des cas convenablement choisis, et qu'aucun type n'est fixé et défini. Nous voyons ainsi réalisés les cas suivants, parfois sur un même individu :

1° Côtes internes se terminant par des mamelons qui s'emboîtent.

2° Ces mamelons subsistent seuls, les côtes disparaissant.

3° Les mamelons ne sont saillants qu'à la valve libre, la valve fixée ayant seulement des cavités.

4° Ces mamelons passent à des cannelures en série le long du bord, près du sommet.

5° Celles-ci, en évoluant chez l'adulte, produisent les cannelures bien connues des Huîtres.

6° Elles semblent aussi se confondre avec celles qui ornent les grosses dents cardinales.

Voilà donc toute une série de productions qui paraissent aussi distinctes que possible quand on examine les adultes dans les cas habituels, et qui cependant sont impossibles à séparer et à définir d'une manière précise.

Nous dirons donc que, dans la série des Monomyaires, les dents dysodontes réalisent les modes de croissance les plus divers, sans acquérir, ni comme nombre, ni comme position, la moindre fixité. *Ce sont manifestement des productions régressives.*

B. — Les dents cardinales des Pectinidés, Spondylidés, Plicatulidés.

Tout au contraire des dents dysodontes les dents cardinales du groupe en question se présentent avec un caractère remarquable de fixité. Il y a constamment de part et d'autre une dent gauche (*II*) comprise entre deux dents droites (*I* et *III*). La dent *III* peut devenir faible (*Dimya*) ou indistincte (*Pectinidés*).

Deux problèmes se posent au sujet de ces dents : 1° Quelle est leur relation morphologique avec les dents dysodontes? 2° Quelle est leur relation avec les dents des Taxodontes, et la formule proposée est-elle justifiée ? Malheureusement les documents recueillis relativement aux débuts de l'embryogénie, portant sur une seule espèce, ne me permettent pas d'être très précis dans les réponses.

1° Nous savons que chez *Plicatula ramosa* les dents *I* et *II* sont très précoces et se montrent assez loin du bord, indépendamment de toute côte externe ou interne. Si donc ces dents sont les homologues de dents dysodontes, en tout cas leur spécialisation est très précoce. La disposition de ces dernières, qui viennent se mettre en série avec la dent *III*, ne fournit pas cependant à cet égard un argument décisif.

2° En comparant les productions cardinales du groupe *Pectinacés* avec les dents taxodontes, une interprétation nouvelle se présente. Elle consiste à faire appel au phénomène de reploiement. Si l'on considère une *Cucullæa* par exemple, on sait que l'extrémité proximale d'une lame primitive se développe en un segment épaissi, vertical, tandis que le segment postérieur reste peu incliné sur le bord. Il est naturel de penser que les lames primitives des *Pecten*, qui restent grêles et allongées tant que le plateau cardinal reste étroit, peuvent présenter ce même phénomène d'épaississement du bord proximal, avec reploiement plus ou moins marqué. Dans cette hypothèse on est conduit à envisager deux lames primitives seulement; l'une *II*, reste indivise, tandis que *III* se replie au-dessus d'elle en deux segments *3 a* et *3 b* (1); ce dernier s'épaissit beaucoup et devient la dent que nous avons jusqu'ici appelée *I*; l'autre reste adjacent à la charnière, ou peu visible.

Une objection se présente à cette manière de voir; elle me l'avait fait rejeter dans ma note préliminaire. Elle consiste en ce que chez *P. ramosa* les dents dénommées *I* et *III* apparaissent séparément, et I bien avant III, sans qu'aucune continuité ne soit visible. Chez *Spondylus gadæropus*, bien que le stade *Pecten* n'ait pas été observé directement, l'examen des traces laissées par les dents sur l'area montrent que les dents *I* et *III* sont indépendantes, au moins en apparence. Il est donc difficile d'admettre qu'elles appartiennent à une même lame primitive.

Ces arguments ne me paraissent plus aussi valables depuis que j'ai observé un certain nombre de cas analogues chez les Hétérodontes. Le cas des *Cardium* présente justement la même difficulté. Sur une charnière très étroite apparaissent simultanément une dent à gauche entre deux dents à droite, chacune d'elles occupant toute l'épais-

(1) Nous considérons, pour spécifier, le côté antérieur.

seur de la charnière. Il serait donc naturel de les numéroter *I, II, III.* Or l'examen de divers types actuels (*Fragum*, *Hemicardium*) et des Cardiidés anciens, montre qu'il s'agit d'une lame *III*, dont les segments *3 a* et *3 b* apparaissent indépendamment. Des Erycinidés montrent aussi tous les passages entre la continuité et l'indépendance de ces deux dents. Les choses se passent donc comme si le phénomène sur lequel nous avons insisté à la fin de l'histoire des Taxodontes, la *résorption dorsale* des lames primitives, s'était réalisé en quelque sorte avant l'apparition des dents. Le plissement de la lame *III* serait en quelque sorte virtuel, le sommet de l'arc étant en dehors de la charnière. Dans cette hypothèse la précocité des dents et leur indépendance seraient justement en corrélation avec cette sorte d'accélération embryogénique.

Cette hypothèse pourra être facilement vérifiée si l'on trouve chez un *Janira*, ou bien chez un jeune *Spondylus*, les dents *3 a* et *3 b* en continuité. Elle a cet intérêt de relier d'une manière inattendue le type *Isodonte* de charnière au type *Taxodonte* et au type *Hétérodonte*. Les deux premières lames primitives seules subiraient un développement complet; ce développement serait conforme à celui des dents Taxodontes, mais accéléré; il conduit à un type de charnière qui est précisément celui qui est réalisé à l'état jeune chez les Carditidés, qui sont alors presque isodontes. La présence des dents *2*, *3 a*, *3 b* est générale dans les types anciens, et chez les Hétérodontes les plus inférieurs, sauf les Érycinidés; et, sans faire dériver le moins du monde les Hétérodontes des Monomyaires, ce qui serait évidemment absurde, il serait intéressant de constater l'analogie des processus d'évolution.

Résumé des Aviculacés. — Ce n'est pas ici le lieu de rechercher si le groupe des Monomyaires est homogène, et si des transitions existent, à tous les points de vue, entre les diverses familles qui le composent; il est certain que, en ce qui concerne la coquille, on trouve à la fois une grande

diversité et beaucoup de transitions. Les *Philobryinés* nous montrent les types les plus primitifs de charnière qu'on puisse trouver et se rattachent aux Mytilidés les plus simples. Ils expliquent en même temps comment a pu se faire l'évolution des *Aviculidés*. Ceux-ci, avec leur area et leur plateau cardinal, se rapprochent des Arcidés, et l'évolution du ligament offre des variations parallèles; les dents, qui se développent suivant le même type, restent peu nombreuses ou avortent complètement.

Les *Pectinidés* sont assez déconcertants à cause de la faiblesse de leur plateau cardinal : leurs productions dentaires reproduisent les stades les moins différenciés comme les côtes internes et les lames primitives; mais on voit aussi chez eux se constituer de véritables dents cardinales dont on peut expliquer l'évolution en se reportant à ce qui a été dit sur la prépondérance des segments internes chez les Arcidés. Ce sont ces segments internes qui deviennent les dents énormes des Spondyles et des Plicatules où l'on trouve en même temps les productions les plus primitives et les plus dégradées; celles-ci persistent seules chez les Ostréidés.

Le § 9 du présent chapitre constitue un résumé détaillé de ces processus d'évolution.

CHAPITRE V

LES NUCULACÉS.

Les recherches anatomiques récentes, et en particulier celles de Ménégaux et de Pelseneer, ont appelé l'attention sur les caractères archaïques des organes internes chez les Nuculidés et les Lédidés; et il paraît maintenant bien légitime de considérer ces deux familles comme les moins spécialisées de la classe des Lamellibranches. On pourrait donc s'attendre à trouver pour la coquille des résultats ana-

logues, et à pouvoir tirer de l'étude du développement des éclaircissements sur les divers problèmes qui se posent. Or il n'en est rien. Le développement des Nucules se présente avec une certaine complication apparente et présente un caractère d'accélération telle que les interprétations sont fort difficiles. Le cas des Lédidés paraît plus simple ; malheureusement il est encore fort mal connu ; les genres *Malletia, Yoldia* ne sont pas communs, et les matériaux recueillis sont peu abondants. Heureusement la connaissance des Taxodontes paléozoïques, qui sera l'objet du chapitre suivant, éclaircira le problème des Nuculacés.

§ 1. — **Les Nuculidés.**

J'ai pu suivre les premiers stades du développement de *Nucula* sur trois espèces actuelles : *N. nucleus*, de la Manche, une espèce de l'île Stewart, et une espèce de Hong-Kong. La prodissoconque libre n'a malheureusement pas été observée. Les stades suivants, grâce à des matériaux abondants, sont déterminés avec certitude, bien que l'aspect soit au début bien différent de celui des Nucules adultes ou de celui des autres Taxodontes de même taille. Mais la forme très spéciale de la prodissoconque, surélevée en avant, la présence précoce de la nacre, et surtout la persistance des premières dents aux stades où les dents définitives sont développées, tous ces caractères ne laissent aucun doute sur la détermination. Tout au début de la dissoconque le plateau cardinal est déjà développé, et porte des dents à sa surface ; il est rétréci en son milieu et porte la fossette ligamentaire.

Dans ma deuxième note préliminaire (p. 75) j'attribue à *Nucula placentina* Defr., du Miocène de Dax, une prodissoconque pourvue d'un plateau cardinal saillant, et d'une double bande crénelée, courte, limitée à la région dorsale (fig. 19). Or je n'ai pas retrouvé, chez les Nucules actuelles, les crénelures en question au début de la dissoconque, et la prodissoconque de *N. nucleus* est fort diffé-

rente de celle-ci. Toutefois des divergences de cet ordre peuvent fort bien exister entre des espèces d'un genre aussi variable que *Nucula* au point de vue du développement : elles ne sont pas plus considérables que celles qui séparent *Arca vivipara* des autres Arcidés. L'attribution à *N. placentina* de la prodissoconque en question ne me paraît toujours, sinon certaine, du moins probable à cause du développement précoce du plateau cardinal.

De plus, je dois revenir sur l'interprétation que j'ai donnée aux crénelures que l'on voit avec une grande netteté au bord dorsal de certaines espèces comme *N. parisiensis* Desh. du Lutétien (*4*, p. 76, fig. 10). Ce ne sont point des restes de provinculum, mais des denticules correspondant à la terminaison de côtes radiales visibles fréquemment sur la surface externe. Beaucoup de Nucules ont des côtes de deux grosseurs : des côtes primaires, plus fortes, séparées par de nombreuses côtes secondaires beaucoup plus fines : c'est à ces dernières que correspondent les crénelures en question.

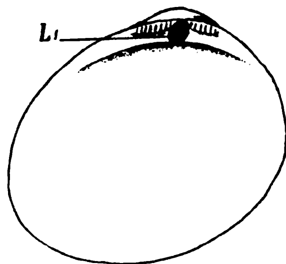


Fig. 14. — Prodissoconque attribuée à *Nucula placentina*.

Le stade le plus jeune observé, chez *N. nucleus,* montre la dissoconque encore peu développée, déjà inéquilatérale, allongée en avant, avec des impressions musculaires inégales, la postérieure plus dorsale, adjacente au bord de la prodissoconque (Pl. XII, fig. 1). Il n'y a pas encore de crochet, et le bord dorsal est même légèrement échancré à la valve droite. La structure du test change brusquement : tandis que la prodissoconque est opaque, finement granuleuse, sans stries d'aucune sorte, la dissoconque devient transparente, nacrée, pourvue de stries radiales et concentriques très fines. Le bord cardinal, encore très peu épaissi, montre à chaque valve trois petites dents, une d'un côté et deux de l'autre, de telle sorte que, à ce point de vue, les deux

valves ont une configuration à peu près semblable (mais non symétrique). Le ligament, au milieu, est déjà porté par un petit cuilleron à la valve gauche. On peut apercevoir, de plus, le rudiment d'un nouveau denticule en arrière à la valve droite, denticule que nous verrons beaucoup plus développé au stade suivant. Il n'est guère probable que ces formations puissent être homologuées aux crénelures d'un provinculum rudimentaire. Elles se développent, en effet, comme de véritables dents et persistent pendant un temps assez long au bord dorsal du plateau, dont elles atteignent rarement le bord ventral.

La disposition de ces dents dorsales primitives n'est pas constante d'une espèce à l'autre, mais elle est constante pour une même espèce. Chez *Nucula nucleus* (Pl. XII, fig. 2, 3, 4) on voit à la valve gauche deux dents dorsales en arrière et une en avant, et à la valve droite une de chaque côté : les plus internes, qui avoisinent le ligament, sont à la valve gauche. Les figures 5 à 10, sauf 8 (Pl. XII), montrent la disposition dans les deux autres espèces étudiées.

La figure 8 (Pl. XII) se rapporte à un Érycinidé. J'avais considéré tout d'abord ce stade comme appartenant à *Nucula ;* de nouvelles recherches m'ont mis en possession des matériaux nécessaires pour suivre le développement ultérieur; j'ai vu ainsi qu'il ne se développe pas de dents nouvelles, que les dents figurées s'accentuent et se plissent et qu'on arrive au type de *Neolepton* que j'ai figuré ailleurs. Mais la comparaison avec *Nucula* s'impose et montre une grande analogie : la conformation du plateau cardinal et la position du ligament sont les mêmes; le crochet est aussi orienté obliquement. Les différences essentielles se voient en avant à la valve droite, où la première dent ventrale *AI* est plus étirée et arrive au-dessous de la dent dorsale antérieure *3a*, tandis que chez *Nucula* elle reste en retrait.

Il n'y a pas lieu, à mon avis, d'attacher une importance excessive à la conformation exacte de la charnière dans ces premiers stades. Les observations incomplètes que j'ai pu

faire sur d'autres espèces du Cap Horn, du Calcaire grossier et du Miocène, montrent qu'il y a une grande variabilité dans la disposition des premières dents. Elles mettent de plus en évidence cet autre fait : à mesure que l'accroissement radial s'opère, les dents s'accroissent en s'écartant du centre de la charnière, ce que montrent déjà les figures 3, 4, 10. Il peut donc rester de la place, dans une certaine mesure, près du sommet; comme, d'autre part, le ligament cesse rapidement d'atteindre le bord dorsal, les bords dorsaux des deux valves s'appuient l'un sur l'autre. Il peut se développer par suite à cette place des crénelures plus ou moins irrégulières qui simulent un grossier provinculum, ou bien qu'on pourrait prendre pour des dents en régression. Elles s'ajoutent aux dents dorsales primitives, qu'on ne peut alors facilement distinguer. Mais une pareille production n'a rien de constant.

Les dents définitives, aiguës, si caractéristiques des Nucules, se montrent toujours au bord ventral du plateau, et, naturellement en retrait les unes sur les autres. Chacune d'elles apparaît comme un mamelon circulaire, qui s'allonge longitudinalement en même temps qu'il devient plus saillant. Puis, l'apparition de la dent suivante détermine dans ce mamelon, en dehors, une forte cavité, dont les bords supérieur et inférieur forment des sortes de crêtes. L'homologation de ces dents avec celles des autres Taxodontes se fait sans difficulté si l'on suppose rasée la pointe aiguë de chaque dent : on voit alors que chacune correspond à une lame primitive qui s'est repliée autour de la suivante, et dès lors il est facile de comprendre comment il pourra se faire chez les Lédidés, que, le segment externe dorsal se développant davantage, on retrouve exactement le type schématique des Cucullés par exemple. Ce qu'il y a de caractéristique dans les Nucules c'est le développement excessif du segment interne, qui s'étire en longueur et en même temps s'érige en une pointe aiguë. L'apparition de dents nouvelles se fait toujours beaucoup plus vite du côté antérieur que du côté

postérieur; elle est extrêmement variable avec les espèces.

Je renvoie à ma deuxième note pour l'histoire de l'accroissement de l'adulte, de la résorption des dents anciennes et du cheminement du côté postérieur par-dessus le côté antérieur.

§ 2. — **Les Lédidés.**

Leda Schum. — La variabilité et la rapidité du développement sont plus prononcées encore chez les *Leda* que chez les Nucules. J'ai indiqué chez *Leda fragilis* Chemn., de l'Atlantique, des crénelures du provinculum visibles à la taille de 1 millimètre, quand de nombreuses dents existent déjà (*4*, p. 79, fig. 12). De plus, dans quelques formes, on peut voir par transparence les crénelures visibles par-dessous l'apport ultérieur de calcaire translucide (*L. striata*).

D'autre part, il est certain que les crénelures du provinculum manquent dans beaucoup d'autres espèces. Les matériaux que j'ai recueillis sont trop épars pour que je puisse donner des renseignements détaillés, avec des déterminations précises. Mais, en tout cas, je puis énoncer que les jeunes *Leda* présentent en général un bord cardinal tranchant, rectiligne, sans crénelure ni échancrure, le ligament étant logé sous le plateau.

Dans une espèce de Californie, j'ai pu observer la prodissoconque probablement arrivée à sa dernière phase, et des stades peu avancés de la dissoconque. La prodissoconque (Pl. II, fig. 3), déterminée par comparaison avec celle qu'on observe au sommet de la dissoconque, est inéquilatérale : elle se prolonge obliquement d'un côté qui est probablement postérieur, comme pour la dissoconque. La charnière est rectiligne, mais le fait essentiel est l'existence d'un commencement de plateau : du côté postérieur, en effet, le bord dorsal est légèrement épaissi. C'est le seul exemple que je connaisse de l'apparition du plateau *avant* les premières dents. Celles-ci sont d'ailleurs extrêmement précoces chez tous les Lédidés observés à l'état jeune, et se succèdent très

rapidement. Les plus petits individus observés, dans la même espèce de Californie, ont 0,33 millimètre, et on y observe déjà trois dents en avant et quatre en arrière. Elles naissent directement sur le plateau. La figure 11, Pl. VI, montre que ces premières dents manifestent les caractères habituels des premières dents chez les autres Taxodontes; il y a des lames dorsales, faibles, adossées à la charnière, faiblement repliées, et les suivantes se recourbent en chevron les unes sur les autres; mais déjà la deuxième en avant et la troisième en arrière ont le caractère nuculoïde, consistant dans l'épaississement extrême du segment proximal.

Ce fait se produit d'ailleurs plus ou moins tôt, suivant les espèces. Un cas particulier, intéressant à cet égard, est celui de *Leda pernula*, des mers arctiques (Pl. VI, fig. 13) : à un stade où il existe huit dents en arrière et sept en avant, on voit tous les passages entre les dents des Arcidés et celles des Nucules; les quatre premières rappellent même celles des Hétérodontes embryonnaires.

Quant à l'attribution à une valve ou à l'autre des dents les plus dorsales, elle ne me paraît pas déterminée.

Adrana Adams. — *Adrana* est un genre ou un sous-genre remarquable par le grand nombre de dents aiguës disposées en rangée serrée sur un plateau étroit (*A. elongata* Sow., *A. tellinoides* Sow.). Ici la forme en chevron est bien moins indiquée : les dents sont peu arquées et presque verticales; chacune apparaît par un mamelon quand la précédente a déjà sa forme définitive : elles se développent toutes sur un plateau cardinal peu saillant. Le ligament est tout à fait interne, symétrique, et ne paraît pas faire avorter de dents sur son passage. C'est là un type de charnière très simple sur lequel j'aurai de nouveau à appeler l'attention. Il est impossible de ne pas être frappé de l'analogie qui existe entre ces dents et les fortes crénelures postérieures de certains *Mytilus*, crénelures auxquelles on refuse le nom de *dents* parce qu'elles ne sont pas portées sur un plateau cardinal. Nous pouvons aussi les comparer à celles des

Nuculidés paléozoïques tels que *Ctenodonta* et *Paleoneilo*.

Malletia des Moul. et *Yoldia* Moll. — Je n'ai rien de nouveau à ajouter relativement à ces genres. J'ai indiqué (*1*, p. 81) que chez *Malletia Hyadesi* Rocheb. et Mab. de 1-2 millimètres, les dents sont encore toutes courbées et en forme de courtes lamelles. Comme trois ou quatre des premières de ces dents de chaque côté sont ensuite recouvertes par le ligament épidermique, elles restent en cet état, et avortent; les suivantes continuent à s'accroître et prennent la forme de chevrons.

On sait que *Malletia* est considéré comme ayant un ligament externe et *Yoldia* un ligament interne. Or, il est facile de vérifier que dans le jeune *Malletia* existe une fossette primitive interne du ligament, et que chez *Yoldia arctica* et *Y. hyperborea* on voit un très court ligament externe épidermique.

Les dents des Nuculacés. — On peut être surpris, étant donné que les Nuculacés sont anatomiquement des types primitifs, de trouver chez eux une accélération marquée pour le développement de la coquille. Cela est prouvé d'abord par la suppression du provinculum qui n'est probablement pas générale, mais qui est constatée tout au moins chez une espèce de *Nucula* et plusieurs espèces de *Leda*; puis par l'apparition rapide du plateau, avant les dents chez *Leda*, tout de suite après chez *Nucula nucleus*; enfin par le développement précoce des premières dents ventrales, dont la multiplication se fait ensuite avec une vitesse très variable. Le mode d'évolution d'une dent est lui-même très abrégé en général. Il va sans dire que dans de pareilles conditions il ne peut plus être question d'une homologation directe des dents avec des côtes internes.

Pour interpréter cette accélération, on peut faire deux remarques : 1° chez les Lédidés, que les anatomistes regardent comme plus primitifs encore que les Nuculidés, malgré l'existence d'un siphon, il arrive parfois que les dents dorsales présentent l'étirement caractéristique des Arcidés à dents

peu nombreuses, ce qui facilite les comparaisons avec les Taxodontes. En second lieu, l'on peut faire appel à un groupe de Taxodontes Siluriens, les *Cténodontidés*, qui présentent des dents nombreuses, mais bien moins arquées et aiguës, et portées sur un plateau cardinal rudimentaire ou nul. Il n'est pas impossible de passer par ceux-ci du type dysodonte à test mince et à dents multiples à celui des Nuculidés où le test s'épaissit et les dents se spécialisent. Quant aux dents dorsales, qui disparaissent toujours tôt ou tard, elles sont évidemment comparables aux premières dents *II* et *III* des Pectunculidés et des Hétérodontes, et subissent un reploiement précoce. Mais l'irrégularité de leur disposition comparée à la précision et à la simplicité de la disposition des dents ultérieures ne se laisse pas expliquer facilement.

CHAPITRE VI

LES TAXODONTES ET LES ANISOMYAIRES PALÉOZOÏQUES.

§ 1. — **Remarques générales.**

Variété de la faune du paléozoïque ancien. — Quand on étudie l'ensemble de la faune des Lamellibranches antérieurs au Carbonifère, on est frappé de quelques différences profondes qui se manifestent avec la faune actuelle, ou même avec celle qui suit le Trias. En premier lieu, dans un grand nombre de cas, les divisions en familles sont beaucoup moins nettes, des transitions apparaissent entre des groupes que l'on cherche à définir d'après les formes récentes, mais entre lesquels la répartition ne peut plus être faite rigoureusement. Frech (*22*) a bien mis en évidence ce principe que les cadres établis pour la classification des formes récentes ne conviennent pas pour répartir les formes anciennes, même en faisant les intercalations nécessaires.

Frech n'a fait porter ses études que sur les Anisomyaires, mais le principe me paraît s'appliquer aussi aux Taxodontes

et aux Hétérodontes, dont Beushausen (*13*) a fait une étude similaire de celle de Frech, mais sans s'attacher aux mêmes conclusions. Il convient d'ailleurs de préciser, et de ne pas laisser croire que la faune du paléozoïque ancien soit tout entière primitive et continue.

I. Nous connaissons en effet, dans le Silurien, des formes très spécialisées qui depuis se sont éteintes : je ne cite que pour mémoire ces familles de « Cryptodontes » à coquille bâillante, parfois largement ouverte en avant et en arrière, les Solénopsidés, les Conocardiidés, et bien d'autres qui ne sauraient passer pour des types bien primitifs.

II. D'autres Lamellibranches rentrent facilement dans certains groupes actuels, même étroitement délimités : ce n'est pas forcer les faits que de dire que les genres *Nucula*, *Leda*, *Modiola*, *Avicula* existaient avant le Carbonifère ; les genres éteints *Cuculella* (*Nuculites*), *Ledopsis*, sont bien probablement des Nuculacés, *Macrodon* un Arcidé, *Myophoria* un Trigonidé, etc. Une différenciation considérable est donc déjà accomplie au Dévonien, et même au Silurien supérieur.

Le processus d'évolution qui donne naissance aux Hétérodontes est d'ailleurs déjà accompli, mais c'est ce groupe qui depuis a subi les spécialisations les plus marquées.

III. La troisième catégorie de Lamellibranches est celle qui nous intéresse le plus : elle comprend ceux qui forment des transitions entre d'autres plus spécialisés, au moins en apparence : ils constituent des familles éteintes (Aviculopectinidés, Ambonychiidés, Modiolopsidés, Myalinidés, Cyrtodontidés, etc.) ou bien des genres éteints de familles persistantes (*Pterinea, Macrodon*, etc.). Divers problèmes se posent à propos de ces types de passage. Des réponses rigoureuses ne sont naturellement pas possibles actuellement.

1° *Forment-ils avec les types plus spécialisés des séries continues? L'enchaînement est-il réalisé pour tous les organes qui ont laissé des empreintes?*

Il est nécessaire, tout d'abord, de tenir compte de la

remarque générale suivante : une fois un Lamellibranche constitué, quel que soit son degré d'élévation organique, les mêmes nécessités mécaniques interviennent pendant sa croissance et produisent les mêmes effets, en laissant place aux mêmes variantes. Par suite, nous trouvons dans les formes anciennes la même indépendance relative dans l'évolution des organes qui laissent leur empreinte sur la coquille : ligament, plis palléaux produisant les dents et les côtes, muscles, forme générale du corps, développement du sac viscéral produisant les crochets, etc. On pourra donc difficilement constituer des séries où l'on verrait tous ces organes varier en corrélation.

2° *Existe-t-il actuellement des formes vivantes qui puissent être comparées aux formes anciennes de transition?*

J'attribue ce rôle aux genres *Philobrya*, *Hochstetteria*, *Idas*, *Myrina*. Il est à remarquer que ce sont tous des genres de petite taille.

3° *Dans quelle mesure peut-on vérifier la loi du parallélisme de l'ontogénie et de la phylogénie?*

Dans une mesure assez incomplète, mais qui n'est pas absolument négligeable : c'est ce que mettra en évidence la fin de ce chapitre.

Quand on cherche à appliquer la loi de F. Müller, on ne doit pas perdre de vue que la *taille* est un facteur important de la différenciation morphologique. Telle production pourra suffire à l'embryon ou à un adulte de taille minime, mais ne sera plus d'aucun usage si la taille est considérable, ou tout au moins devra se modifier fortement : c'est le cas du provinculum.

La configuration d'une petite coquille pourra être telle qu'elle ne puisse être amplifiée, une dizaine de fois par exemple, qu'à la condition d'avoir subi des changements importants. C'est ce que Dall a clairement mis en évidence en ce qui concerne les crochets. Par suite, il sera possible dans certains cas, en tenant compte des nécessités mécaniques de croissance, révélées par l'ontogénie des formes ac-

tuelles, de rapprocher les formes anciennes des divers stades des formes actuelles, stades qui ne pourront pas être identiques aux formes adultes en question à cause précisément de leur petite taille. Nous en verrons un bon exemple à propos des Ambonychiidés.

Remarque sur les muscles adducteurs. — Il ne sera pas contesté, je pense, que les Lamellibranches Monomyaires ont des ancêtres Dimyaires : le développement de *Ostrea* (Jackson) et celui de *Philobrya aviculoides*, que j'ai observé, montrent que ces deux types Monomyaires passent par le stade dimyaire. Ceci est vrai à plus forte raison pour les Hétéromyaires. Il est bien clair que la régression du muscle antérieur chez *Mytilus* et *Modiola* est la conséquence de l'étirement général, et nous considérerons comme les Mytilidés les moins évolués ceux qui sont le plus près d'être Isomyaires comme *Myrina*, *Idas*, *Dacrydium*, *Crenella*.

L'importance de cette remarque consiste en ce que, si nous recherchons chez les Lamellibranches paléozoïques les caractères de la charnière que l'ontogénie nous indique comme les plus primitifs, nous les trouverons tout naturellement chez des formes peu Hétéromyaires ou même tout à fait Isomyaires. C'est ainsi que les Mytilidés proprement dits du Paléozoïque ne nous donnent guère d'indications relativement à la charnière, tandis que pour retrouver les stades primitifs correspondant aux côtes internes et aux dents dysodontes, nous pouvons nous adresser à des formes subsymétriques comme certains « Cryptodontes » et les Cténodontidés.

Remarques sur les Paléoconques de Neumayr. — Je laisse volontairement de côté la grande majorité des formes que Neumayr a groupées sous les noms de Cryptodontes ou Paléoconques, et qui n'ont d'autre caractère commun qu'un test mince et l'absence de dents à la charnière. Divers auteurs ont déjà fait la critique de cet Ordre évidemment artificiel et ont cherché à en répartir les familles dans les groupes préexistants. Je ne sais pas si cette répartition est toujours

bien satisfaisante ; elle rapproche de ces formes Siluriennes les « Desmodontes » qui paraissent très simples par leur coquille, mais qui sont en réalité, par leur anatomie, les plus évolués des Lamellibranches et qui dérivent certainement d'Hétérodontes très spécialisés. Quoi qu'il en soit, il ne me paraît pas douteux que le processus de régression de la coquille, principalement dans la région de la charnière, qui a réalisé certains types de Desmodontes, ne se soit déjà manifesté aux dépens des Lamellibranches primitifs. Quand une coquille est largement bâillante, elle ne saurait être primitive, et la simplicité de la charnière ne peut être considérée comme ancestrale. Or, c'est le contraire de ce que Neumayr admet pour ses Paléoconques : la simplicité est ancestrale, non « réductive. ».

Toutefois, rien n'empêche qu'il n'y ait réellement, parmi les Paléoconques, des formes réellement primitives. L'ontogénie montre constamment, au début du stade prodissoconque, une charnière mince, rectiligne, sans dents, à ligament épidermique externe, indifférencié. Que de telles formes de coquilles, à test encore mince et sans ornements, aient pu atteindre une certaine taille et représentent réellement le type ancestral, c'est ce qui est fort possible. On vient nécessairement à penser à l'animal célèbre du Cambrien, *Fordilla Troyensis* Barr., qui, avec une petite taille, présente justement ces caractères de parfaite indifférenciation. Les dernières recherches sur la structure du test ont conduit les Paléontologistes Américains à la conclusion qu'il s'agit bien d'un Lamellibranche et non d'un Ostracode. Nous serions donc là en présence du véritable « Paléoconque », peut-être même du « Protolamellibranche » typique.

Peut-être d'autres Paléoconques ont-ils aussi ce caractère de simplicité « ancestrale, non réductive ». Mais en l'absence de toute donnée sur l'anatomie et l'embryogénie, je ne vois guère le moyen de distinguer en général ce qui est primitif de ce qui est réductif.

A la manière de voir de Neumayr, Frech (*22*, p. 247) et

Beushausen (*13*, p. 416) opposent l'argumentation suivante : Comment les Paléoconques pourraient-ils être les ancêtres des Taxodontes et des Anisomyaires qui datent du Silurien inférieur, tandis qu'ils sont eux-mêmes du Silurien supérieur. L'argument n'est guère sérieux. Neumayr s'est occupé presque exclusivement, d'après Barrande, des Paléoconques de Bohême, qui sont de l'étage E, mais il n'assigne nulle part aux Taxodontes et aux Anisomyaires des ancêtres précis et déterminés parmi ses Paléoconques Siluriens.

J'insiste sur ce genre de critiques parce que je pense qu'elles ne me seront pas épargnées. Les exemples qui me paraissent propres à éclairer l'évolution de la coquille, ne seront certainement pas pris dans la faune cambrienne. Ce que nous savons sur cette faune par les travaux de Hicks (*25*) et de Walcott (*47*) est déjà fort intéressant, mais peu utilisable, si l'on veut chercher des interprétations. Dès lors, quoi d'extraordinaire à ce que nous cherchions des formes primitives dans le Silurien supérieur, alors que nous en trouvons bien parfois à l'époque actuelle? Il ne s'agit pas de dresser un arbre généalogique des genres, mais de comprendre comment l'évolution a pu se produire.

§ 2. — Relations entre les côtes et les dents chez les Paléoconques.

On sait que j'ai été amené, en considérant les cas où le développement est lent et où la coquille reste mince, à considérer les dents comme étant à l'origine des côtes internes, alternant avec les côtes externes, lorsqu'elles existent, et localisées sur le bord de la coquille.

Je vais rechercher si chez les Lamellibranches paléozoïques on trouve des faits venant à l'appui de cette théorie.

Neumayr est arrivé par d'autres considérations à des conclusions très analogues, mais qu'il n'a cependant pas poussées tout à fait aussi loin. J'ai revu, dans les travaux de Barrande et de Conrath, les exemples sur lesquels s'appuie Neumayr.

1° Chez un grand nombre de « Paléoconques » existent

des côtes plus ou moins fortes qui engrènent sur leur bord comme celles des *Cardium*. Elles disparaissent en général dans le voisinage du sommet; elles se continuent cependant sans interruption dans les types suivants, cités par Neumayr : *Dualina major* Barr. (*1*, Pl. 23, fig. 7), *Cardiola tenuistriata* Keyserling (Petschoraland, Pl. XI, fig. 1). J'ajouterai qu'elles arrivent jusque sous le crochet chez *Dualina socialis* Barr. (Pl. 21, fig. 52), *D. excisa* Barr. (Pl. 29, fig. 13).

2° En arrivant vers le sommet les côtes se réduisent en longueur et ne sont plus distinctes que sur le bord de la coquille, qui engrène. C'est ce qui a lieu chez *Pleurodonta bohemica* Conrath (*15*, Pl. 2, fig. 12). Ce type est remarquable en ce que la rangée des côtes internes se poursuit sans discontinuité sous le crochet en diminuant de grandeur à partir du côté antérieur, puis elle cesse brusquement, et il y a un espace lisse qui est manifestement occupé par le ligament, et les côtes internes reparaissent brusquement, volumineuses, au bord postérieur.

3° Les côtes proprement dites peuvent disparaître et il reste les dents semblables aux précédentes, ayant le même caractère de côtes marginales internes : *Prælucina mater* Barr. (Conrath, *15*, Pl. I, fig. 10, 11). Dans cette espèce les dents sont peu nombreuses et situées toutes sous le crochet.

C'est également le cas pour *Nucula tenerrima* Barr., que Neumayr considère comme un terme de transition entre les Paléoconques et les Taxodontes, tandis que Beushausen y voit une Nucule typique. De chaque côté du crochet on voit, sur le moule interne, une série de dents dirigées obliquement. Contrairement à l'avis de Beushausen, je trouve que le caractère de côtes internes est ici des plus clairs, et que ce n'est pas à *Nucula* qu'il faut comparer ce type, mais aux Mytilidés. C'est précisément le mérite de Neumayr d'avoir pressenti que ces formations pouvaient persister dans la région cardinale, même quand elles ne sont plus discernables ailleurs et que les côtes externes n'existent pas. *N. tenerrima*

est vraisemblablement un *Cténodontidé* et nous conduit en tout cas à cette importante famille.

Sluzka arachne Barr. (Pl. 265, fig. 9-10) a aussi de fines dents tout à fait sur le bord du côté le plus allongé.

4° *Præcardium* Barr. est l'un des Paléoconques les plus intéressants. De nombreuses figures ont été données par Barrande (Pl. 87 à 97) et par Conrath, d'après le moule interne. Le caractère des côtes internes est ici des mieux marqués. Il y a toujours un fort accroissement radial de la région cardinale, de sorte qu'on observe une sorte d'area mal délimitée. Cette région est occupée par un nombre variable (6 ou 7, ou davantage) de côtes normales à la

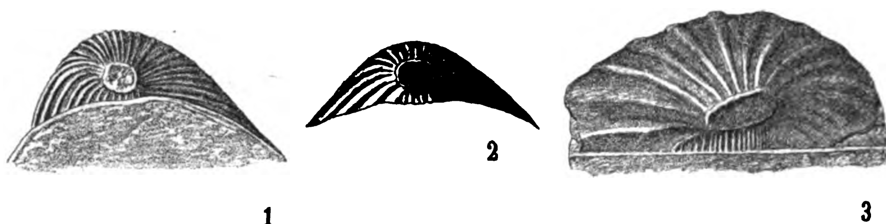


Fig. 15. — *Præcardium* du Silurien supérieur (E_2) de Bohême, d'après Barrande. A, *P. adolescens*, Barr. — B, *P. fidens*, Barr. — C, *P. primulum*, Barr.

charnière ou bien divergeant un peu en éventail. Leurs extrémités engrènent, comme cela a été vérifié par Conrath. Les figures données par Barrande ressemblent beaucoup à celles que j'ai publiées (*4*, fig. 3, p. 64; fig. 5, p. 70 et fig. 8, p. 74) et qui représentent les préparations obtenues sur *Pectunculus*, *Arca* et *Cucullæa* en usant méthodiquement la surface externe de l'area de manière à voir les positions occupées graduellement par chacune des dents (fig. 15, ci-contre). Les côtes cardinales de *Præcardium* doivent s'interpréter de la même façon, c'est-à-dire que chacune est en quelque sorte le *lieu géométrique* d'une dent qui engrène, et s'accroît par apposition successive le long du plan médian. Une différence essentielle apparaît d'elle-même. Chez les Arcidés, les dents sont empâtées dans la masse calcaire qui forme le plateau cardinal, et dont elles diffèrent par une plus

grande compacité. Cette production calcaire se dépose continuellement au-dessous des dents, qui n'atteignent pas le bord ventral du plateau et perdent le caractère de côtes internes (sauf pour les premières). Chez *Præcardium*, au contraire, elles doivent faire saillie à la surface interne du test puisqu'elles sont visibles sur le moule interne : il ne s'est pas développé de plateau cardinal, ce qui est le cas chez les Mytilidés.

La transition, entre les côtes proprement dites et les dents cardinales, est d'ailleurs accusée chez *P. bohemicum* Barr. (Pl. 92-94) et *Paracardium delicatulum* Barr. (Pl. 291, VIII, fig. 5). Ici l'on voit les lames de l'un des côtés passer progressivement aux côtes proprement dites; de l'autre côté elles sont courtes, très peu inclinées sur la charnière, et en solution de continuité avec les précédentes et avec les côtes du même côté.

On distingue habituellement sur les figures, d'un côté que l'on définit comme postérieur, une empreinte que l'on attribue au ligament : les crochets sont d'ailleurs orientés à l'opposé, ce qui légitime cette interprétation. Or, pour que la trace de ce ligament soit visible sur des moules internes, il faut nécessairement qu'il intéresse la face interne de la coquille. Il y a donc tout au moins une fossette interne en arrière des dents.

5° Avec une perspicacité d'autant plus remarquable qu'il n'avait aucune notion sur le développement, Neumayr compare la charnière des Paléoconques précédents à celle des Modioles pourvues de côtes du sous-genre *Brachydontes* et à celle de *Crenella* (*35*, p. 21, note 4) et il observe la continuité des crénelures (dents dysodontes) avec les côtes dans ces derniers types (1). Sans prétendre établir une relation de parenté entre les types en question et les Mytilidés, relation qui n'est peut-être pas absurde, on doit reconnaître l'identité de processus. Ailleurs (p. 56) Neumayr observe

(1) Dall (*8*, p. 494), accepte cette manière de voir.

que les Præcardiidés, qui sont du Silurien supérieur, ne sont pas les véritables ancêtres des Taxodontes, déjà représentés dans le Cambrien, mais des descendants stationnaires des formes ancestrales. Enfin, il insiste à plusieurs reprises sur l'engrenage des côtes et la position des dents proprement dites sur un plateau cardinal.

En ce qui concerne la question de descendance nous ne pouvons qu'imiter cette réserve, mais, pour l'enchaînement des processus, les notions tirées du développement répondent aux objections qu'on a pu faire à la théorie de Neumayr. La relation étroite qui existe dans le groupe des *Præcardiidés* entre les côtes et les dents représente, à notre avis, l'état primitif de la charnière, après toutefois le stade où il n'y a aucune différenciation. Elle persiste dans les formes anciennes, quand la minceur du test le permet; elle se retrouve à divers degrés au cours du développement des Mytilidés, de quelques Arcidés et Cardiidés, et chez quelques adultes de Mytilidés minces et de petite taille. Enfin, l'on sait que chez les Arcidés à développement lent le plateau cardinal se développe après les premières dents et sur celles-ci, et que d'autre part, les côtes internes conservent leur valeur morphologique en l'absence de toutes côtes externes chez les Mytilidés.

§ 3. — Les Cténodontidés.

Wöhrmann a créé une famille spéciale, celle des *Cténodontidés*, pour des Taxodontes paléozoïques réunis jusqu'ici aux Nuculidés, qui ont un ligament externe et pas de fossette ligamentaire interne. Beushausen (*13*, p. 426) les définit ainsi : « Valves égales avec ornements concentriques et ligament externe. Charnière consistant, soit en une seule rangée de dents, ordinairement inégales, situées en avant et en arrière des crochets, soit en deux rangées chevauchant l'une sur l'autre et se confondant sous les crochets. Impressions musculaires ordinairement puissantes, souvent avec des callosités. Dans les cavités umbonales sont souvent des

impressions musculaires. Ligne palléale entière chez les formes paléozoïques, à sinus chez les descendants récents. »

Cette famille, d'après le même auteur auquel je renvoie pour la discussion compliquée des dénominations génériques, comprendrait quatre genres :

1° *Ctenodonta* Salter (*Tellinomya* Hall, *Palæoneilo* Hall, *Cadomia* de Tromelin, *Kœnenia* Beush.).

2° *Cuculella* M' Coy (*Nuculites* Conrad, *Adranaria* Munier-Chalmas).

3° *Ledopsis* Beush.

4° *Cardiolaria* Mun.-Ch.

Les genres actuels *Malletia* et *Neilo* seraient les descendants récents, siphonés, de ces formes anciennes.

J'ai examiné un grand nombre de figures représentées, sous le nom de *Nucula* ou sous l'un des noms précédents, dans les ouvrages de Barrande, Salter, Hall, Œhlert, Bigot, Beushausen, Ulrich, etc. Elles m'ont montré, dans la majorité des cas, des caractères que j'ai pu observer directement sur de beaux échantillons de *Palæoneilo Armoricana* Œhl. (Dévonien de la Baconière) qui m'ont été confiés par M. Œhlert et qui sont conformes aux figures typiques qu'il en a données (*36*, pl. XV, fig. 5 a). Dans ce type, comme dans le cas habituel, les dents occupent toute la largeur du bord même de la coquille, qui est assez large, mais ne forme un rudiment de plateau qu'à ses extrémités. Ces dents courtes, très peu coudées, se relèvent progressivement de la périphérie vers le centre, où elles sont plus étroites et verticales. En arrière, elles atteignent le bord même du sillon ligamentaire, en avant elles restent à une petite distance. Elles sont bien marquées, mais ne présentent pas les pointes aiguës des Nuculidés, dont la présence est en relation avec un fort plissement des dents.

Ce caractère des dents simples, portées sur le bord de la coquille, me paraît correspondre au stade d'évolution qui suit celui des Mytilidés. Il y a de grandes analogies entre ces dents et celles de *Crenella*, ou des Mytilus à côtes. Mais il

est à remarquer que le test est tout à fait lisse, et que de plus il est épais de sorte que les dents ne paraissent pas être des côtes internes. Ce sont bien de véritables dents Taxodontes.

Un assez grand nombre d'espèces du Dévonien rhénan figurées par Beushausen me paraissent avoir ces mêmes caractères de dents très peu recourbées, avec absence ou rudiment de plateau. Exemples :

Ctenodonta crassa Beush., pl. VI, fig. 4A.
C. unioniformis Sandb., pl. VI, fig. 4A.
C. Bertkaui Beush , pl. VI, fig. 19.
C. Kayseri, Beush., pl. VI, fig. 17.
C. gemundensis Beush., pl. V, fig. 27.
C. primæva Stein., pl. V, fig. 30.
C. obsoleta Goldf., pl. VIII, fig. 10.

Dans d'autres espèces le caractère taxodonte s'accuse davantage, d'abord par l'accroissement du plateau, ensuite par un plissement plus marqué des dents. La plupart des espèces représentées par Ulrich sont figurées avec des plateaux très nets. Mais il va sans dire qu'il faut être réservé dans de pareilles inductions, à cause des différences dans la manière d'observer et de dessiner des divers auteurs. Un cas où les dents sont nettement arquées est celui de *Cadomia Bergeroni* Bigot (1).

Le chevauchement d'une rangée de dents sur l'autre est très fréquent dans cette famille. Nous avons vu qu'il existe aussi chez *Nucula* malgré la situation interne du ligament; il est la règle chez les Mytilidés. Ce qu'il y a ici de particulier, c'est que la rangée qui chevauche par-dessus l'autre, et que nous supposons être antérieure, s'établit sans qu'il y ait eu résorption préalable de la rangée postérieure, de sorte que les nouvelles dents antérieures se développent par-dessus les autres en faible discordance. C'est le cas des Arches qui me paraît ressembler le plus à celui-là. Dans beaucoup d'espèces elles sont figurées sans aucune solution

(1) *Bull. Soc. geol. Fr.* (3), t. XVII, Pl. XXIII, 4.

de continuité ni de discordance. Le fait est possible, mais parfois, la discordance peut être faible et passer inaperçue.

Les Cténodontidés me paraissent constituer une famille très primitive de Taxodontes, ayant des rapports avec les Nuculidés et les Arcidés : Beushausen dit que « cette famille est, au moins dans le Paléozoïque, profondément séparée des Nuculidés, quand bien même des formes de passage plus récentes, comme *Sarepta*, pourraient être trouvées ». Le travail d'Ulrich (postérieur à celui de Beushausen) contient au contraire des espèces de *Ctenodonta* qui me semblent s'en rapprocher singulièrement, et l'on peut même parfois (*C. compressa* Ul., *44*, Pl. XLII, fig. 90, etc.) se demander s'il n'y avait pas un ligament interne. *C. albertina* Ul. (Pl. XLII, fig. 80) a des dents en deux rangées distinctes, courbées en chevron et aiguës, qui ressemblent bien à celles des *Leda*.

La transition entre le cas d'un ligament purement interne et celui d'un ligament tout à fait externe est d'ailleurs rarement graduelle, comme cela a lieu chez les Mytilidés. C'est ce que j'ai montré pour *Malletia,* que Beushausen fait rentrer dans les Cténodontidés à cause de son ligament externe. Or dans ce genre, bien après l'apparition des premières dents, le ligament est encore purement interne, ovale comme celui des *Leda*, mais il tend à s'échapper en arrière; à une taille plus considérable on retrouve encore cette fossette interne masquée sous le crochet, mais la partie essentielle du ligament est externe. Inversement *Yoldia*, dont le ligament est surtout interne, a cependant un rudiment de ligament externe. L'anatomie ne justifie pas d'autre part la séparation de *Malletia* et des Lédidés.

Nucula et *Leda* existent certainement dans le Silurien, et l'existence d'un ligament interne est prouvée dans plusieurs cas, par exemple chez *Nucula Maestri* Sharpe et *N. Ciæ* Sh. du Silurien inférieur de Bussaco (Portugal) (1). Voir aussi Hind (*27*, Part. II, 1895, Pl. XIV et XV). Au point

(1) Quart. Journ. Geolog. Soc. 1853, Pl. IX, fig. 5*c*, 9*b*, 9*c*.

de vue de la conformation des dents, tous les passages existent entre *Ctenodonta* et les Nuculidés et Lédidés : on voit les dents se replier en chevron et la pointe aiguë caractéristique se développer sur l'angle. C'est ainsi que l'on peut s'expliquer comment les Nuculidés et Lédidés, qui ont gardé une conformation anatomique à divers égards très primitive, ont en même temps un type de dents très spécial. Il s'agit en somme d'un processus d'évolution peu compliqué, partant du type dysodonte à dents restées nombreuses ; la courbure de ces dents, déjà visible chez quelques Cténodontidés, s'accentue simplement sans qu'un des segments prenne la prédominance sur l'autre : c'est au contraire la région angulaire de la lame qui se développe. En même temps, ces dents, assez écartées du bord dorsal, perdent tout à fait le caractère de côtes internes bien qu'elles soient parfois portées à même le test sans l'intermédiaire d'un plateau (*Adrana*).

§ 4. — Les Arcidés.

L'origine des Arcidés est fort obscure. On dit en général que les plus anciens sont pourvus de dents nombreuses, courtes et normales à la charnière et que les formes à longues lamelles n'apparaissent que plus tard. Or, il n'est guère possible de se prononcer avec précision sur le cas de formes telles que *Glyptarca* Hicks (Cambrien), *Præarca* Neum., *Sluha* et *Sluzka* Barr. (Silurien), et de séparer les Arcidés primitifs des Cténodontidés. Le caractère essentiel des Arcidés est, comme on sait, l'écartement considérable des crochets produisant une area triangulaire. Mais nous avons insisté précisément sur ce que ce caractère pouvait être tardif, et, avant qu'il soit réalisé, la position externe et presque linéaire du ligament donne justement l'apparence des *Ctenodontidés*. Il est probable par conséquent que c'est chez ces derniers qu'il faut chercher les ancêtres des Arcidés.

Cela posé, *Macrodon* Lyc. reste le type le plus ancien de

la famille qui soit indiscutable : il date du Dévonien ; et l'on retombe sur une question que divers auteurs ont débattue, à savoir, si les formes à dents peu nombreuses et horizontales ont précédé ou suivi les formes à dents nombreuses et verticales. La théorie que je développe conduit à penser que les formes à dents nombreuses doivent être en général plus près du type primitif à simples côtes internes, mais que l'évolution a pu fort bien se faire d'une manière indépendante, des côtes internes peu nombreuses pouvant très bien se montrer à la surface du test comme chez *Philobrya*. En tout cas, il est certain que l'allongement des côtes est presque toujours en relation avec leur petit nombre, sauf chez quelques Aviculidés.

Le genre le plus ancien à côtes longues et horizontales des deux côtés est *Palæopteria* Whiteaves, qui vient d'être décrit tout récemment dans le Silurien supérieur du Canada (couches de Galena-Trenton) (*48*, p. 181, Pl. XX, fig. 1-3). Il s'agit manifestement d'un Aviculidé, avec deux oreilles bien développées, et la valve gauche plus convexe que la droite. Les deux valves montrent de chaque côté deux longues lames minces, presque parallèles à la charnière (peut-être trois en arrière à la valve droite).

Dans le Carbonifère, nous trouvons *Parallelodon meridionalis* de Koninck (1), qui a 1-4 lames en arrière et 1-3 en avant (*31*, Pl. XXIV, fig 9). D'autres formes analogues se rencontrent dans le Bajocien et le Bathonien, etc. Le développement de *Cucullæa* et de *Arca pectunculoides* montre clairement un stade Parallelodon pendant le stade où les dents sont verticales.

La plupart des espèces de *Macrodon* ont les dents horizontales et allongées en arrière, courtes et obliques en avant. Ce cas est plus fréquemment représenté que le précédent dans l'ontogénie des Arcidés; les dents antérieures apparaissent plus vite, sont par suite plus nombreuses et se

(1) Je renvoie aux ouvrages de Beushausen et de Hind pour la discussion très obscure des dénominations de *Macrodon* et *Parallelodon*.

courbent davantage, les postérieures gardent un peu plus longtemps une forme allongée.

Les probabilités relativement à la descendance me semblent en faveur d'une hypothèse qui laisserait une large place aux variations dans les derniers stades du développement. Les Arcidés dériveraient de types à dents nombreuses, par un ralentissement dans la formation de ces dents, une réduction de leur nombre, et un épaississement du plateau cardinal : l'ontogénie nous montre en effet que, même si les dents doivent être nombreuses chez l'adulte, elles ne le sont pas autant que les dents dysodontes des Mytilidés, mais elles sont plus fortes et plus saillantes. La question serait de savoir si la spécialisation s'est faite indépendamment sur des formes à côtes internes nombreuses et sur d'autres à côtes internes réduites, ou bien si les secondes dérivent des premières : la première hypothèse est la plus probable, mais rien n'empêche que la diminution du nombre, qui est une des règles du perfectionnement, n'ait pu porter aussi sur des formes très spécialisées.

Il semble que je conclue en sens inverse de la loi de F. Müller. C'est que précisément dans ce cas il faut tenir le plus grand compte de l'influence de la taille et des nécessités mécaniques de la croissance. Je ne me crois pas en droit de faire dériver *Arca* de *Parallelodon* parce que *Arca pectunculoides*, au stade de 2 ou 3 dents, a des dents horizontales comme *Parallelodon* adulte : une dent se développe en effet en lame rectiligne tant qu'une autre dent ne vient pas en déterminer le plissement. Par suite les espèces à dents nombreuses mais à développement lent reproduiront l'aspect de celles qui ont des dents peu nombreuses chez l'adulte.

§ 5. — **Les Aviculidés.**

Classification des Aviculidés paléozoïques anciens. — Les Aviculidés sont les plus abondants des Lamellibranches paléozoïques; ils sont bien plus nombreux jusqu'au Carbo-

nifère qu'à l'époque actuelle, et présentent une différenciation tout aussi prononcée.

Frech divise les Aviculidés du Paléozoïque ancien en 6 sous-familles dont je crois indispensable de résumer brièvement les caractères, d'après cet auteur :

1. *Aviculopectininés.* — Forme rappelant généralement celle de *Pecten*; ligament parallèle au bord. Pas de dents. — *Aviculopecten* M'Coy, *Crenipecten* Hall (Sil., Dév.).

2. *Aviculinés.* — Forme d'Avicule; pas de dents, sauf de faibles indications chez *Avicula*; ailes distinctes, l'antérieure parfois rudimentaire. — *Avicula* Kl. (Sil., Dév.), *Posidonia* Bronn (Sil., Dév.), *Limoptera* Hall (Dév.).

3. *Kochiinés.* — Coquille très inéquilatérale, la valve gauche bombée, la droite operculiforme; area élevée. Pas de dents. Ailes généralement indistinctes. — *Kochia* Beush. (Dév.).

4. *Ptérinéinés.* — Forme d'Avicule ou de *Malleus*, inéquivalve, la valve gauche plus bombée, dents toujours présentes. — *Pterinæa* Goldf. (Sil., Dév.), *Actinodesma* Sandb. (Dév.).

5. *Ambonychiinés.* — Coquille presque équivalve, aile antérieure nulle, aile postérieure mal délimitée. Dents divisées en cardinales et latérales. Area élevée. — *Ambonychia* Hall (Sil.), *Gosseletia* Barrois (Dév.), *Cyrtodonta* Bill. (Sil., Dév.).

6. *Myalininés.* — Coquille comme chez les Ambonychiinés ou les Mytilidés, presque équivalve. Area haute. Dents nulles en général. — *Myalina* de K. (Sil., Dév.), *Myalinoptera* Frech (Dév.), *Hoplomytilus* Sandb. (Dév.).

Frech est l'un des paléontologistes les plus modérés dans l'évaluation des genres et des familles. Il a eu le courage louable de supprimer 12 genres d'Aviculidés paléozoïques. D'autres au contraire multiplient les coupures d'une façon inquiétante. Miller ayant fait une famille spéciale pour les Ambonychiidés, Ulrich y comprend 14 genres correspondant à peu près à *Ambonychia*. *Cyrtodonta* est le type de la famille des Cyrtodontidés avec 8 genres, *Gosseletia* et *Myalina* étant placés dans les Mytilidés.

Je pense qu'on peut séparer comme sous-famille distincte les Cyrtodontinés des Ambonychiinés; en revanche la distinction des Ptérinéinés et des Aviculinés, fondée sur les dents, n'est pas soutenable, car les Aviculinés ont des dents très marquées bien plus souvent que ne le pense Frech.

A. — Aviculinés et Ptérinéinés.

Avicula existe avec ses caractères typiques dans le Silurien inférieur et devient abondant dans le Silurien supérieur et le Dévonien; on peut y adjoindre comme sous-genres et genres voisins *Actinopteria*, *Limoptera*, *Leiopteria*, *Leptodesma* Hall, *Pteronites* et *Myalinodonta* Œhlert. Dans toutes ces formes en général on ne trouve pas de dents, mais il me semble que c'est là une affaire de convention car lorsqu'on trouve des dents chez une Avicule paléozoïque, on en fait un *Pterinéiné*. Parfois (*Limoptera*, *Myalinodonta*, quelques *Avicula*) on voit une impression musculaire antérieure. Une différence considérable existe avec les Avicules actuelles. Chez celles-ci l'area épidermique est toujours creusée au moins d'une fossette triangulaire oblique qui loge le ligament proprement dit ou cartilage, lequel échancre le bord dorsal de la charnière. Dans les formes anciennes une semblable division n'existe pas; l'area est haute, striée dans toute sa longueur ou profondément cannelée. Faut-il en conclure que le cartilage n'existe pas ou bien qu'il occupe l'étendue de l'area? Je suis porté à pencher pour la seconde hypothèse, d'après ce que j'ai vu pour le développement de *Philobrya*. Le cartilage, après avoir tout d'abord occupé une fossette triangulaire assez étroite, s'étend tout d'un coup très obliquement de plus en plus loin en arrière et aussi un peu en avant, de manière à envahir une portion de l'area plus ou moins notable suivant les espèces. A cet égard, les Aviculidés anciens se comporteraient un peu comme les Mytilidés dont ils diffèrent essentiellement par le fort accroissement radial et la faible rotation des sommets.

Pterinea, l'un des genres les plus répandus dans le Silurien et le Dévonien, diffère des Avicules par deux caractères importants : il existe une impression musculaire antérieure, profondément enfoncée, qui manque généralement chez les Avicules paléozoïques et toujours chez les formes

plus récentes. De plus il existe des dents que les auteurs divisent en *cardinales* et *latérales*, ce qui veut dire ici simplement antérieures et postérieures. Les dernières sont des lames allongées, parallèles au bord ventral du plateau ; les premières sont courtes, habituellement parallèles aux précédentes, mais par suite obliques par rapport au bord ventral du plateau, qui n'a pas en avant la même direction qu'en arrière. Suivant Frech, la présence de ces dents est caractéristique du genre *Pterinea*, car chez les Avicules, si l'on trouve parfois des dents cardinales et des dents latérales, on ne voit jamais les deux ensemble. Ce fait est peut-être exact pour les formes paléozoïques, mais il ne l'est pas à coup sûr pour celles qui ont suivi le Trias. Il serait impossible de faire à l'époque actuelle des coupures génériques d'après la présence ou l'absence de dents. Néanmoins je ne conteste en aucune façon la nécessité de conserver le genre *Pterinea*, à condition de ne pas poser en principe son indépendance absolue d'avec *Avicula*. Les remarques de Frech, à cet égard, peuvent se traduire ainsi : c'est que chez les formes du Paléozoïque inférieur, la disparition des dents et celle du muscle antérieur sont *en général* en corrélation.



Fig. 16. — *Pterinea fasciculata* Goldf. Coblenzien (d'après Fresch).

Les dents antérieures, dites *cardinales*, ne présentent pas habituellement de courbures ; elles sont ainsi assez nettement comparables aux dents les plus externes des Arcidés, qui sont réduites à leur segment postérieur et orientées de la même façon. Ce fait est probablement déterminé par le voisinage immédiat du muscle antérieur qui échancre même le plateau cardinal et empêche manifestement l'étirement des dents en arrière.

Le nombre des dents n'est pas limité. Le plus souvent il y en a deux ou trois en avant et en arrière, mais souvent bien davantage ; Frech en figure sept en avant et cinq en arrière

chez *P. ventricosa* Goldf. (Coblenzien); chez *P. explanata* Follmann, les antérieures arrivent jusqu'aux postérieures.

On est ainsi conduit au genre *Actinodesma* Sandb., remarquable par l'allongement excessif des deux ailes, surtout de l'antérieure, qui présente une rangée ininterrompue de dents ; elles sont courtes en avant du crochet et généralement obliques ou allongées en arrière. Elles sont d'ailleurs assez irrégulières (voir *Glyptodesma erectum* Conr. dans Hall, V. I, Pl. LXXXVII et LXXXVIII). On a l'impression des crénelures qui se voient, bien moins fortes, il est vrai, chez *Spondylus* et *Malleus*, plutôt que celle de dents Taxodontes. Cependant la continuité observée sur diverses espèces de *Pterinea* et *Actinodesma* donne à penser qu'il ne s'agit pas d'autre chose que des lames primitives ordinaires des Aviculidés.

L'ontogénie des Aviculidés me semble indiquer que *Pterinea* doit être près du type ancestral commun à cette famille. La faiblesse des dents chez les grandes espèces d'*Avicula*, leur disparition à laquelle on assiste chez *Perna*, etc., montrent clairement le processus de régression. Le jeune de *Perna* passe par un stade bien voisin de *Pterinea*, avec sa valve droite presque concave, creusée d'un fort sillon byssal, et ses dents antérieures et postérieures très développées. D'autre part, bien que je n'aie pas de notion positive sur l'existence d'un muscle adducteur antérieur chez les jeunes Aviculidés (sauf *Philobrya*), il me semble naturel de faire dériver les formes monomyaires des dimyaires. C'est d'ailleurs l'opinion de Neumayr; Frech la combat parce que la présence de *Pterinea* dans le Silurien supérieur n'est pas démontrée ; des dents peu développées ne se rencontrent que chez *A. cometula* Barr. (*1*, Pl. CCCLVI) [E_2] et chez *Pterinæa retroflexa* Wahlenberg, tandis que *Avicula* se trouve déjà dans le Silurien inférieur. Il ne nous reste qu'à attendre que les paléontologistes américains nous renseignent sur les Aviculidés du Cambrien.

B. — AMBONYCHIINÉS ET MYALININÉS.

Ce groupe, limité au Silurien et au Dévonien, prend à mes yeux une importance particulière parce que je pense que le genre actuel *Philobrya* peut lui être rapporté et qu'il fait la transition des Aviculinés aux Mytilidés. Ulrich y reconnaît 14 genres, sans compter *Gosseletia*, dont 7 nouveaux qui pour la plupart dérivent de *Ambonychia* auct. Les genres sont déterminés par la position plus ou moins antérieure du crochet, la largeur de l'area, la présence ou l'absence de côtes et enfin la forme du bord ventral postérieur plus ou moins échancré. En admettant ce système, notre genre *Philobrya* pourrait être découpé en 6 genres au moins pour 8 espèces. Néanmoins l'intérêt de ces sections est de mettre en évidence les variations qui conduisent des Aviculidés aux Mytilidés.

Il n'a pas été vu de muscle antérieur, sauf chez *Gosseletia*; une faible empreinte vue par Hall sur quelques moules de *Ambonychia radiata* représente peut-être le muscle pédieux si les choses sont conformes à ce qui a lieu chez *Philobrya*.

L'analogie de forme extérieure avec *Philobrya* est tout à fait frappante. Les espèces à fortes côtes rayonnantes (*P. costata* et *P. Filholi* F. Bern.) sont représentées par *Ambonychia radiata* Hall (G. *Byssonychia* Ulr.) (1). Mais le fossile paléozoïque qui me paraît représenter le mieux les *Philobrya* à côtes est une coquille d'assez petite taille, dénommée *Pinna*(?) *antiquissima* Barr (E_2 de Bohême, *1*, Pl. 195, fig. IV), qui est clairement un Ambonychiidé et non un *Pinna*. Les espèces lisses ou du moins à côtes purement épidermiques ont aussi de nombreux représentants, et là comme dans *Philobrya* on trouve divers degrés de régression du côté antérieur (G. *Ambonychia* sens. str., et *Clionychia* Ulr., *46*, Pl. XXXX, fig. 1 à 22).

(1) La figure de Miller relative à *A. bellistriata* Hall, et reproduite par Zittel (*51*, fig. 42), rend un compte très exact de cette analogie.

Il faut tenir compte dans cette comparaison de la différence des tailles et se rappeler, ce qui a été déjà dit, qu'une coquille de 5 centimètres ne peut être la simple amplification d'une coquille de 5 millimètres. C'est ainsi que l'aspect si spécial que donne à *Philobrya* la présence sur le sommet d'une prodissoconque en forme de chapeau, ne saurait se retrouver chez les grandes formes fossiles. Il faut, d'autre part, tenir compte de l'enroulement nécessaire des crochets. Or, chez *Philobrya* on voit précisément se manifester au voisinage de la taille maximum, des processus qui, supposés continués, conduisent précisément aux Ambonychiinés. Ces caractères sont :

1° L'effacement du provinculum ;

2° L'extension en arrière du cartilage en une longue et étroite bande marginale, tandis que l'épiderme envahit toute la région dorsale;

3° L'écartement lent et faible des sommets, surtout du côté antérieur ;

4° L'apparition de dents qui sont, en arrière, de longues lames obliques, et en avant de courts tubercules.

La présence et le nombre de ces dents sont sujets à des variations assez étendues suivant l'âge, les individus et les espèces, ce qui est assez naturel puisqu'il s'agit de productions dont le type n'est pas fixé. Or ce sont des variations exactement parallèles que l'on trouve chez les Ambonychiinés, mais elles prennent aux yeux d'Ulrich une importance capitale et servent aux déterminations génériques. C'est encore *Byssonychia* qui a le plus d'analogie avec *Philobrya* par la présence de plusieurs petites dents « cardinales » (antérieures) et de deux ou trois minces dents « latérales » (postérieures).

Peut être faut-il aussi rapporter à ce groupe les genres problématiques *Mila*, *Spanila*, *Tenka* Barr. (*1*, Pl. CCXIV, CCXVI, etc.), ainsi que les Lunulicardiidés, remarquables aussi par l'avortement complet du côté antérieur, le bord antérieur étant souvent à angle droit sur le bord dorsal.

Myalininés. — Le processus de régression du côté antérieur s'accuse davantage chez les Myalininés qui prennent exactement la forme des Modioles et même des *Mytilus*, le bord antérieur faisant avec le bord dorsal un angle < 90°. Les sommets sont terminaux. Mais ce groupe est laissé dans les Aviculidés à cause de l'existence d'une large area ligamentaire striée en long, les crochets étant très écartés.

Gosseletia Barrois, genre très important du Silurien et du Dévonien d'Europe, fait la transition des Aviculinés aux Myalininés. Il existe un muscle antérieur petit mais distinct, ordinairement très enfoncé. C'est le caractère essentiel qui différencie de *Ambonychia*. La coquille est épaissie dans la région cardinale et il existe des dents antérieures et postérieures qui sont semblables à celles des *Pterinea*. Parmi les nombreuses sections qui se distinguent par une ornementation très variée, mentionnons le sous-genre *Cyrtodontopsis* Frech dont les dents sont très particulières : la deuxième n'atteint pas le bord cardinal ; la première et la troisième se rejoignent en Λ par-dessus, et les suivantes, situées d'un seul côté, sont de plus en plus obliques. On est visiblement en présence d'un cas de reploiement de deux lames primitives (une à chaque valve) autour de la première apparue, fait que l'on n'observe guère ailleurs chez les Aviculidés paléozoïques.

Myalina de K. (Silurien sup. — Carbonifère) a les mêmes muscles que *Gosseletia* et *Pterinea* ; le muscle antérieur n'est pas toujours visible, il est simple et profondément enfoncé à la jonction du plateau et du bord antérieur, qui est très épaissi. Par ce caractère, ainsi que par la forme du ligament et l'inégalité des valves, *Myalina* se rapporte nettement aux Aviculidés et non aux Mytilidés. On distingue généralement *Myalina* de *Gosseletia* par l'absence de dents. A ce genre, Frech rapporte les espèces déterminées *Mytilus* par Barrande ainsi que les genres *Mytilarca* Hall et *Plethomytilus* Hall. Or *Mytilarca* a des dents, de sorte que l'on ne voit plus la délimitation des deux sous-familles : c'est là précisément le

fait essentiel à mettre en lumière (1). Enfin *Myalina* et *Pterinea* se relient intimement à *Pterinea* : Frech (p. 188) fait remarquer que les dents et les muscles sont les mêmes, et que l'on trouve les mêmes variations dans l'ornementation, mais ce serait là seulement un fait de convergence, car *Pterinea* est toujours inéquivalve et *Gosseletia* équivalve.

Sommes-nous amenés par ce qui précède à conclure à une descendance directe des Mytilidés (ou tout au moins du groupe *Modiola* et *Mytilus*) aux dépens des Aviculidés par l'intermédiaire des Ambonychiinés et des Myalininés ? Je ne le pense nullement. Je ne vois pas d'abord comment le muscle antérieur, supprimé chez ces derniers, peut réapparaître précisément quand le côté antérieur continue à s'atrophier. A cet égard *Gosseletia* et *Myalina* ne peuvent pas dériver des Ambonychiinés. En second lieu, les caractères de la charnière des Mytilidés sont fort différents de ceux des Aviculidés, et cela dès le début du développement. Un type à test mince, à dents multiples et dysodontes, sans plateau cardinal, ne peut guère dériver d'un type à test épais, à écartement rapide des crochets, à longues lamelles postérieures. Les ancêtres encore inconnus des Mytilidés doivent à mon avis être cherchés dans les formes isomyaires, à test mince et à côtes. Les Aviculidés, par une convergence due à l'identité de genre de vie, peuvent arriver à ressembler tout à fait aux Mytilidés. Mais ils ne sont pas les seuls à cet égard (*Dreyssensia*).

C. — Aviculopectininés.

Je ne puis me faire une opinion précise au sujet de ce groupe intéressant, mais je suis très porté à me ranger à l'avis de ceux qui en font un type de passage des Aviculidés aux Pectinidés. La liaison entre ces deux familles apparaît d'autant plus que l'on poursuit de plus près leur étude, et il

(1) Hind (**26**, Part. II, 1895), rapproche *Naiadites* Daws. de *Myalina*, ce dernier genre étant défini par la présence d'une lame septiforme semblable à celle de certains *Mytilus*. Dès lors la plupart des espèces de *Myalina* seraient des *Naiadites*.

est bien naturel de trouver dès le Silurien des formes très simples d'Aviculidés, à plateau cardinal non développé, qui peuvent évoluer vers le type *Pecten*, ou plutôt vers les divers types des Pectinidés. Si l'on objecte qu'il n'y a pas de ligament interne dans *Aviculopecten*, je répondrai que cela n'est pas prouvé, car souvent la fossette ligamentaire est bien faiblement indiquée chez certains *Pecten* ; de plus, je demanderai où est la fossette triangulaire du cartilage au milieu de l'area chez les Avicules paléozoïques, et si son absence ou son extension sur toute l'area empêche de classer ces formes dans les Aviculidés.

§ 6. — Les Cyrtodontidés.

Ulrich a fondé une famille des Cyrtodontidés dont je reproduis, en les abrégeant, les caractères : « Coquille généralement ovale ou arrondie, rarement allongée, bombée, épaisse. Plateau cardinal massif, avec 1-5 dents antérieures; dents postérieures ordinairement présentes, pouvant manquer. Ligament principalement externe. Muscle antérieur profondément enfoncé, plutôt large, quoique plus petit que le muscle postérieur. » Ulrich insiste aussi sur l'absence d'épiderme, ce qui sépare des Ambonychiinés et des Modiolopsidés. Je ne conçois pas bien comment ce caractère est visible sur les fossiles.

La famille ainsi définie comprend, outre le genre type *Cyrtodonta* Bill., plusieurs autres genres américains : *Ischyrodonta* Ulr., *Matheria* Bill., *Ortonella* Ulr., (?) *Ptychodesma* Hall, *Vanuxemia* Bill., *Whitella* Ulr. (*44, 45, 46*). Ces genres intéressants ont en commun le très petit nombre de leurs dents. Nous aurons à les analyser plus tard, quand nous discuterons l'origine des Hétérodontes.

Le genre *Cyrtodonta* Bill. (*Palæarca* Hall, *Cypricardites* Conr.) est encore un de ces types discutés autant au point de vue de la dénomination que de la position systématique. La plupart des auteurs le placent dans les Arcidés, d'autres dans les Aviculidés, et enfin on le compare aux Hétérodontes,

(Cypricardiidés). Ces trois opinions peuvent se justifier, sauf que ce n'est pas avec les Cypricardiidés, mais avec les Carditacés qu'il faudrait faire la comparaison. *Cyrtodonta* est en effet, à notre avis, un Taxodonte très peu spécialisé, très voisin de la souche des Aviculidés et de celle qui a pu produire l'une des séries d'Hétérodontes. Il est d'ailleurs fort ancien, existant déjà dans le Silurien inférieur d'Europe (Caradoc, May), représenté par *C. quadrata* et *C. obscura*. En Amérique c'est un des Lamellibranches les plus communs du même niveau.

Relations de Cyrtodonta avec les Aviculidés. — Frech et Beushausen placent *Cyrtodonta* dans les Ambonychiinés.

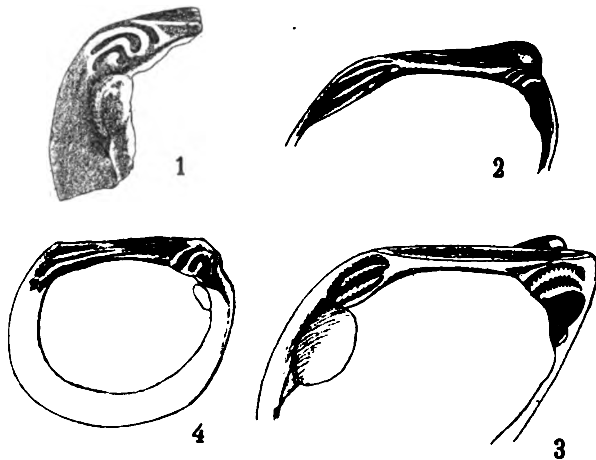


Fig. 17. — Valves gauches de *Cyrtodonta*. — 1, *C. grandis* Ulr. — 2, *Vanuxemia obtusifrons* Ulr. — 3, *V. Sardesoni* Ulr. (Silurien d'Amérique, d'après Ulrich). — 4, *Cyrtodonta declivis* Rœm. (Dévonien inférieur du Rhin, d'après Frech).

La différence essentielle avec les Aviculidés consiste dans le développement un peu plus fort du muscle antérieur; la transition peut se faire, d'après Frech, par *Gosseletia* (type de *G. devonica*) et *Cyrtodontopsis* (*G. Kayseri*). Pour les espèces américaines, Ulrich arrive au même résultat et montre la liaison étroite avec les Ambonychiidés par *Vanuxemia*.

Les relations de *Cyrtodonta* avec les Aviculidés sont donc fort étroites.

Relations avec les Taxodontes. — La plupart des paléontologistes ont placé *Cyrtodonta* dans les Taxodontes et plus spécialement dans les Arcidés, la comparaison se faisant avec *Macrodon.* Pour Stoliczka, la ressemblance est telle que « *Cyrtodonta* peut être considéré comme prédécesseur de *Macrodon* dans l'histoire géologique ». Dall en fait une famille spéciale d'Arcacés entre les Macrodontidés et les Limopsidés, en constatant que les dents sont transitionnelles entre le type *Macrodon* et le type dysodonte. Neumayr attache une grande importance à ce genre : les formes à dents nombreuses ressemblent à *Macrodon*, de telle sorte qu'on ne peut pas les distinguer. Celles où il n'y a pas de dents sont très semblables à *Cypricardia* et la figure schématique de Conrad peut se rapporter aussi bien à un type de Taxodonte que d'Hétérodonte et on ne peut pas tracer de limites. Beushausen critique cette manière de voir par une objection si singulière que je dois la citer tout entière (*13*, p. 533) :

« *Macrodus* a toujours une area ligamentaire distincte quoique souvent courte et basse; d'autre part, *Cyrtodonta* et ses alliés ont aussi une area ligamentaire longue, striée transversalement, et une charnière qui se rapproche de celle de *Gosseletia*. Frech a par suite avec raison placé ces formes dans le voisinage d'*Ambonychia* et de *Gosseletia*. Surtout les dents cardinales spéciales, en forme de V ou de fer à cheval de *Cyrtodonta* militent en faveur de cette parenté qui s'établit par *Gosseletia Kayseri*. A cause de ces faits on ne peut guère douter que l'hypothèse de la descendance des Cyprinidés, des Taxodontes, ne soit très insuffisamment fondée. »

Fait singulier, c'est précisément le reploiement des lames dentaires qui est pour moi le caractère capital en faveur de la descendance des Hétérodontes aux dépens des Taxodontes, et probablement de *Cyrtodonta* en particulier.

Ulrich, qui ne me paraît guère, dans l'ensemble de ses travaux, s'occuper que des espèces et des recherches américaines, s'exprime ainsi (*46*) :

« Autant que nous pouvons le dire maintenant, les dernières espèces de *Cyrtodonta* (Silurien supérieur) sont aussi éloignées de *Macrodon* que les premières, tandis que les premières espèces de *Macrodon* (Dévonien) ne sont pas plus rapprochées de *Cyrtodonta* que ne le sont les formes jurassiques (1). Même si des découvertes ultérieures prouvaient un développement de ce dernier aux dépens des genres siluriens, cela ne résoudrait pas la question car il n'est pas établi le moins du monde que *Macrodon* est allié génétiquement à *Arca*. Il y a quelque chose de décidément suggestif dans la ressemblance à noter dans une comparaison de l'intérieur des vrais Arcidés comme ceux du genre *Barbatia* Gray avec certaines espèces de *Ctenodonta* Salt. Si cela indiquait, comme je suis enclin à le penser, quelque chose de plus qu'un simple accident de structure, je conclurais que *Macrodon* n'est pas un membre des Arcidés, étant donné que ce genre n'a certainement pas pris naissance dans *Ctenodonta*. »

On excusera ces longues citations; je les crois nécessaires pour montrer combien, même chez les plus habiles paléontologistes, les comparaisons morphologiques manquent de précision, quand ils sont dominés par l'idée d'une fixité absolue dans les formes de charnière, en l'absence des données fournies par le développement. En ce qui concerne tout d'abord les Arcidés, je pense que la connaissance du développement amène à modifier totalement l'idée que les auteurs se font d'une charnière typique d'Arcidé. Envisageant presque exclusivement les dents centrales, ils considèrent comme typique leur position verticale le long de la charnière, et pour eux, *Barbatia* est l'Arcidé par excellence. Il s'agit là, en réalité, du type terminal le plus évolué, à dents multiples et à développement rapide; il ne convient nullement pour des comparaisons. Nous savons au contraire que les dents, tant qu'elles ne sont pas nombreuses, sont horizontales, ou à peu près, au début, puis deviennent un peu obliques et superposées, ou bien arquées et plissées. Toute comparaison entre *Cyrtodonta* et un Taxodonte à dents multiples, qu'il s'agisse d'un type peut-être primitif comme *Ctenodonta* ou sûrement terminal comme *Barbatia*, ne donnera que des différences.

(1) Précisément Hind (27) insiste sur ce que les prétendus *Macrodon* paléozoïques ne peuvent rentrer dans ce genre fondé par Lycett pour les formes jurassiques (type *M. hirsonensis* Lyc.).

Quant à l'analogie avec *Macrodon*, elle ne va certes pas jusqu'à l'identité, mais c'est nier l'évidence que de la contester. On peut envisager d'une part *Paralellodon obtusus* de Koninck (*31*, Pl. XXIV, fig. 6, 14, 15, 21, 22) (tenir compte de la déformation), de l'autre, dans Ulrich (*46*). — *Cyrtodonta grandis* (Pl. 547, fig. 43). — *C. subobovata* (Pl. XXXIX, fig. 35). — *Vanuxemia Dixonensis* Meek et W. (Pl. XXXVIII, fig. 4). — *V. rotundata* Hall (Pl. XXXVIII, fig. 18), etc.

Il est de toute évidence que, pour arriver à comparer avec rigueur la charnière de *Cyrtodonta* avec celle des Arcidés, il faut envisager chez ceux-ci, non pas les dents centrales, mais les dents les plus externes en voie de développement. Il y a alors *identité*, et les divers processus de formation sont précisément réalisés chez *Cyrtodonta*, soit chez les diverses espèces, soit chez un même individu, en avant ou en arrière.

Quant à la descendance possible des Hétérodontes aux dépens des Cyrtodontidés, je l'examinerai dans un chapitre ultérieur.

En résumé, *Cyrtodonta* me paraît être un type très simple et très central de Lamellibranches, non pas tout à fait primitif, mais ayant déjà subi une évolution marquée : 1° par l'importance du plateau cardinal; 2° par la réduction des lames dentaires qui n'ont plus du tout le caractère de côtes internes ; 3° par l'écartement considérable des sommets et la hauteur de l'area. Il me semble occuper une position centrale non loin de la base des Arcidés, des Aviculidés et de certains Hétérodontes : il est représentatif des formes jeunes de ces trois types, autant qu'une forme adulte peut l'être. A l'époque actuelle, les Arcidés et les Aviculidés sont considérés comme profondément séparés par les caractères de la coquille, en particulier par les suivants :

Aviculidés. — Coquille peu bombée, nacrée; dents nulles ou peu nombreuses et faibles, les postérieures allongées en lames. Monomyaires ou très Hétéromyaires.

Arcidés. — Coquille bombée, non nacrée, dents nom-

breuses en série le long du bord cardinal. Homomyaires.

Ces distinctions s'atténuent quand on envisage les formes paléozoïques à muscles subégaux, à dents peu nombreuses, sans nacre. L'identité de l'area ligamentaire n'est pas douteuse, et j'ai insisté sur le parallélisme de ses variations. D'ailleurs l'anatomie des organes internes montre une analogie telle que les anatomistes les mettent dans le même ordre (Filibranches de Pelseneer). Rien d'étonnant par suite à ce que ces deux familles, de bonne heure divergentes, aient eu, dans les temps siluriens, des représentants peu différenciés occupant une place intermédiaire.

§ 7. — Les Modiolopsidés.

La famille des Modiolopsidés est ainsi définie par Ulrich : Crochets non terminaux, ligament long et linéaire, interne et externe ; muscle antérieur grand et laissant une forte empreinte ; muscle postérieur grand aussi, mais faiblement imprimé. Souvent quelques dents cardinales ; de plus, un ou deux épaississements ou rides s'étendant depuis les sommets jusqu'au milieu du bord ventral.

Modiolopsis a été longtemps placé dans les Mytilidés. Stoclizka le place dans une famille hétérogène, celle des Prasinidés, près des Mytilidés. Fischer en constitue une famille spéciale (bien avant Ulrich). Les affinités sont forcément très débattues, car il s'agit encore d'un groupe à très faible différenciation.

Si nous suivons le développement normal des Mytilidés, nous voyons le ligament marginal (qu'il soit un peu en dedans ou tout à fait en dehors) faire avorter les dents sur son passage, et celles-ci peuvent réapparaître en petit nombre sur la portion antérieure de la charnière, qui chevauche sur l'autre en vertu de la forte rotation des crochets. Or, dans le Paléozoïque, nous ne trouvons pas de type nettement anisomyaire correspondant au stade où il reste quelques dents dysodontes en arrière du ligament. Les stades divers du développement des Mytilidés sont représentés dans les deux cas suivants :

1° Types dépourvus complètement de dents :

A) *Modiola*, représenté sûrement dans le Dévonien, avec un petit muscle adducteur antérieur profondément situé sous le crochet. Ex. ; *M. antiqua* Goldf., *M. lodanensis* Beush., *Mytilops* Hall, *24*, p. 267, Pl. XXXIII et XXXV, d'après Beushausen.

B) Une bonne partie des *Modiolopsidés* d'Ulrich (*Prolobella*, *Modiolopsis*, *Orthodesma*, *Whiteavesia*, *Aristerella*, *Endodesma*, *Psiloconcha*). Il est naturellement difficile de décider si cette absence de dents est primitive ou régressive. L'extension considérable du ligament en arrière laisse admissible l'hypothèse qu'elle est régressive.

2° Les formes où les dents réapparaissent en petit nombre sur le bord antérieur, comme cela a lieu chez *Mytilus*, *Crenella*, *Idas*. Ex. : *Modiomorpha*, *Eurymya*, *Modiolodon*, *Colpomya*, *Guerangeria*.

Relations avec les Mytilidés. — Abstraction faite provisoirement des dents, les Modiolopsidés ont une grande analogie avec les Mytilidés au stade néalogique. La seule différence essentielle avec le jeune *Modiola*, consiste en ce que le muscle antérieur est plus grand, et le muscle postérieur situé plus loin du bord cardinal. Mais ces différences s'évanouissent quand on examine *Dacrydium*, *Idas* ou *Myrina*. L'évolution du ligament me paraît avoir été la même que chez les Mytilidés, c'est-à-dire que lorsque la taille est suffisante, le ligament s'étend loin en arrière, marginal, tantôt tout à fait au bord, tantôt un peu plus en avant. Les crochets s'enroulent fortement comme chez les Mytilidés, par suite le côté antérieur chevauche fortement sur le côté postérieur, et il se développe des dents dites « cardinales ». Ces dents sont manifestement identiques à celles que l'on voit fréquemment chez *Mytilus*, où on ne leur attache aucune importance parce qu'elles ne sont pas constantes, et parce que les plateaux cardinaux des deux valves sont très écartés. A ce propos, il est curieux de constater une fois de plus comment l'analyse minu-

tieuse des caractères conduit certains paléontologistes à déterminer des coupures génériques sur l'absence ou sur le nombre de certaines productions, sans laisser place à la moindre variabilité. Ainsi pour Ulrich *Modiolopsis* au sens strict (type *M. modiolaris* Conrad), diffère de *Modiomorpha,* uniquement par la charnière qui est dépourvue de dents, tandis que chez *Modiomorpha*, il y a un pli ou dent légèrement oblique au-dessus du muscle antérieur de la valve gauche, avec un sillon à la valve droite (Hall). Mais Beushausen dit qu'en réalité, il y a aussi une dent à la valve droite et un sillon à la valve gauche et que parfois la dent la plus forte est à droite. Chez *Eurymya* Ulr. (*Mod. plana* Hall), *Modiomorpha*, *Whiteavesia* Ulr. (*M. cincinnatiensis* M. et W.), *Colpomya*, Ulr. (*C. constricta* Ulr.), il y a une dent à chaque valve. *Modiolodon* U. à 2-3 dents obliques à chaque valve.

Il me paraît difficile de donner pour les Modiolopsidés des caractères qui les délimitent des Mytilidés, si l'on cesse de considérer cette famille comme définie par *Mytilus* et *Modiola*, qui en sont les types les plus spécialisés. Mais d'autre part les relations avec les Hétérodontes deviennent évidentes, d'après la manière dont nous concevons les dents de ces derniers, non pas comme partant en éventail du sommet, mais comme imbriquées les unes sur les autres. Il va sans dire que nous aurons à revenir amplement sur ce sujet dans la seconde partie de ce travail.

RÉSUMÉ DES TAXODONTES ET DES ANISOMYAIRES.

Les productions dentaires, considérées dans leur acception la plus large, peuvent être classées en série de la manière suivante :

1° Au bord du test existent des cannelures engrenant d'une valve à l'autre et assurant la solidité de la fermeture. Ces productions correspondent aux côtes externes, les saillies internes correspondant aux dépressions externes ; quand la

coquille est mince, il peut y avoir simples plissements du test.

2° Les saillies internes peuvent exister indépendamment des côtes externes (*Amussium*, Plicatules).

3° Il y a utilité pour l'animal à ce que ces cannelures soient renforcées et perfectionnées dans le voisinage de la charnière de manière à pouvoir engrener encore quand la coquille est légèrement ouverte. De là vient la spécialisation des côtes internes en *dents*.

4° Chez les Mytilidés les dents, dites *dysodontes*, ont encore parfois nettement le caractère de côtes internes réduites à leur partie distale; elles alternent avec les côtes externes quand celles-ci existent. En vertu de la rotation de la coquille il peut s'en développer de nouvelles qui n'ont plus de relation avec les côtes externes.

5° On assiste à l'apparition d'un *plateau cardinal* chez les Mytilidés, puis chez les Arcidés. C'est d'abord un épaississement du test *postérieur* aux dents et indépendant. Mais le perfectionnement et l'accélération embryogénique ont pour résultat que chez les Taxodontes, après l'apparition à même le test d'un très petit nombre de dents, le plateau se développe rapidement et les dents apparaissent à sa surface, perdant ainsi toute relation avec les côtes externes.

6° On peut voir quelquefois, à titre de transition, le plateau en se développant, recouvrir les dents dysodontes, qui réapparaissent ensuite à la même place, sur le plateau, sous forme de dents taxodontes.

7° Les dents portées sur le plateau cardinal, rudimentaires ou bien développées, peuvent s'allonger dans une direction peu oblique par rapport à la charnière : elles restent alors à l'état de lames primitives (*Pecten*, *Parallelodon*), etc. Cela n'arrive que quand elles sont peu nombreuses.

8° L'évolution normale consiste en ce que chaque lame primitive, à mesure qu'il s'en développe une autre au-dessous d'elle du côté ventral, se replie autour de celle-ci en formant un arc. Il se détermine ainsi un segment interne et un segment externe pour chaque lame primitive.

9° Ces deux segments peuvent coexister, et alors restent habituellement unis; fréquemment aussi le segment interne persiste seul tandis que l'autre s'atrophie.

10° Les dents anciennement formées se résorbent en partie ou en totalité par leur côté dorsal.

11° Le ligament est toujours interne au début. Son évolution présente des cas très variés, et qui semblent indépendants du mode d'évolution des dents. Toutefois, en règle générale, une même surface ligamentaire ne pouvant sécréter à la fois du ligament et des dents, celui-ci fait avorter les dents quand il s'étend sur une surface qu'elles occupaient.

12° De nombreux cas, que l'on peut attribuer à la régression des dents taxodontes ou dysodontes, existent chez les Anisomyaires.

13° Des productions correspondant à divers stades de l'évolution des cannelures ou des dents peuvent naturellement se trouver chez un même individu : elles ne sont nullement exclusives. En général, on ne trouvera pas entre elles de transition (la plupart des Arcidés). Mais les transitions apparaissent dans quelques cas (Mytilidés, *Arca vivipara* et *fusca*, Plicatules, etc.).

14° Quand on veut appliquer les notions d'homologies, il ne faut pas perdre de vue que les productions en question sont chez les Taxodontes et surtout les Anisomyaires, des formations en quelque sorte plastiques, qui ne sont pas constituées sur un type rigoureusement délimité : les homologies ne pourront pas avoir le caractère de rigueur et de précision qu'on pourra leur accorder dans la plupart des cas chez les Hétérodontes, où un petit nombre de types bien définis existent et évoluent dans des limites que le développement permet facilement de déterminer.

15° En particulier les notions de *dents cardinales* et de *dents latérales* sont à peu près dépourvues de sens chez les Taxodontes et les Anisomyaires, surtout si l'on cherche une comparaison immédiate avec ce qu'on désigne sous ces noms chez les Hétérodontes.

Les considérations spéciales à chaque famille ont été présentées à la fin de chaque chapitre, ainsi que celles qui concernent la prodissoconque.

Je renvoie à la fin de la seconde partie du mémoire pour la discussion des notions d'ordre général, par exemple celles qui concernent les rapports des variations de la coquille avec celles des parties molles (muscles, masse viscérale, crête palléale, etc.), de la sécrétion du ligament et des causes de ses déplacements, de l'influence des causes mécaniques et du genre de vie sur les organes particuliers et sur la forme générale, sur la torsion des Lamellibranches. Je n'aurai pas la prétention de résoudre ces problèmes intéressants, mais en tout cas leur étude ne peut être abordée qu'après une connaissance aussi complète que possible de toute la classe des Lamellibranches.

EXPLICATION DES PLANCHES

LETTRES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

D, Dents dysodontes.
T, Dents taxodontes.
L_1, Fossette primitive du ligament.
L_2, Fossette secondaire du ligament.
MA, MP, Muscles adducteurs antérieurs et postérieurs.
p, Prodissoconque.
d, Deutoconque.
Voir de plus, page 15, l'explication des notations telles que AI, AII..., PI, PII, etc.

PLANCHE I.

PRODISSOCONQUES.

Fig. 1. — Glochidium d'*Unio pictorum* L. au moment de l'éclosion.
Fig. 2. — *Bornia corbuloides* Phil., prodissoconque prise entre les valves de la mère.
Fig. 3. — *Cytherea* sp. Tongrien de Morigny.
Fig. 4. — *Arca vivipara* F. Bern. pris entre les valves de la mère.

Fig. 5. — Même espèce, même taille; apparition des crénelures.
Fig. 6. — *Mytilus edulis* L.
Fig. 7. — *Scioberetia australis* F. Bern.
Fig. 8. — *Philobrya aviculoides* M. Ch. et Vél.
Fig. 9. — *Philobrya atlantica* Dall.
Fig. 10. — *Philobrya costata* F. Bern.
Fig. 11. — *Pectunculus* sp. (Lutétien).
Fig. 12. — *Anomia patelliformis* L. *sb*, sinus byssal.
Fig. 13. — *Arca* sp. (Lutétien).
Fig. 14, 15. — *Avicula stampinensis* Desh. Tongrien de Morigny. Deux stades successifs, même valve (droite).
Fig. 16. — Aviculidé (Lutétien).
Fig. 17. — *Pinna* sp. (Hong-Kong).
Fig. 18. — *Pinna* sp. (Lutétien).

PLANCHE II.

PRODISSOCONQUES.

Fig. 1. — Prodissoconque d'*Ostrea*, valve droite un peu inclinée pour montrer le protostracum *a*.
Fig. 2. — Prodissoconque d'*Ostrea* sp. (Lutétien), valve droite, montrant à gauche la partie antérieure, rudimentaire, du provinculum.
Fig. 3. — Prodissoconque de *Leda* sp. (Californie).
Fig. 4. — Très jeune *Cyclas cornea* L. correspondant au stade prodissoconque, mais non calcifié.
Fig. 5. — Jeune prodissoconque de *Perrierina taxodonta* F. Bern. avant l'apparition des dents.
Fig. 6. — Prodissoconque définitive de *Perrierina taxodonta.*
Fig. 7. — *Cyamiomactra problematica* F. Bern.
Fig. 8. — *Lasæa rubra* Mont.
Fig. 9. — *Modiolarca pusilla* Gray.
Fig. 10. — *Thecalia concamerata* Brug.
Fig. 11. — *Condylocardia Pauliana* M.-Ch. et F. Bern.
Fig. 12. — *Condylocardia concentrica* F. Bern.

PLANCHE III.

CRENELLA. — PINNIDÉS.

Fig. 1-6. — Phases successives du développement de *Crenella decussata* Mont.
Fig. 1. — Fin du stade népionique, montrant le provinculum.
Fig. 2. — Commencement du stade néalogique; apparition des dents dysodontes *D*, et de la fossette ligamentaire secondaire L_2.
Fig. 3. — Épaississement du provinculum ; accroissement de la fossette L_2; multiplication des dents dysodontes *D*.
Fig. 4 à 6. — Empiétement progressif du côté antérieur, où se développent les dents dysodontes; le ligament L_2 est enfoncé sous le plateau cardinal.
Fig. 7. — Jeune *Crenella*, au stade de la figure 3 ou 4, vue par la face dorsale,

pour montrer la prodissoconque *p*, la deutoconque *d*, et l'apparition subite des côtes.

Fig. 8 à 10. — Sommet d'une jeune *Pinna* de Californie de 2 cent.; préparation obtenue en usant la face interne pour rendre le tissu prismatique mince et transparent. Les lignes ponctuées indiquent les limites des couches successives de substance prismatique.

Fig. 8. — La coquille, vue à plat.

Fig. 9. — La même, vue par la face dorsale.

Fig. 10. — La même, posée très obliquement de manière à mettre horizontale la charnière primitive.

PLANCHE IV.

MYTILIDÉS.

Fig. 1. — *Dacrydium vitreum* Möll., adulte.

Fig. 2. — *Mytilus* sp. Inde. Stade néalogique de 9 millimètres montrant la naissance des dents dysodontes comme côtes internes.

Fig. 3. — *Modiola* de Hong-Kong. Stade népionique, sans dent.

Fig. 4. — La même, stade néalogique, avec les dents dysodontes *D*.

Fig. 5. — *Modiolaria tetragona* Phil. Naples. Début du stade néalogique. *p*, prodissoconque; *d*, limite de la deutoconque.

Fig. 6. — La même espèce, un peu plus jeune. Apparition de la première dent dysodonte *D*.

Fig. 7. — *Idas argenteus* Jeffr. Atlantique Nord. 515 brasses.

Fig. 8. — *Dacrydium* sp. Norvège.

Fig. 9. — *Mytilus obtusus* d'Orb. grossi 10 fois.

PLANCHE V.

ARCIDÉS.

Fig. 1-3. — Développement d'*Arca pectunculoides* (golfe de Gascogne, 102 mètres).

Fig. 4-5. — *Cucullæa crassatina* Lk. Sables de Bracheux.

Fig. 6-11. — Développement d'*Arca* sp. (Hong-Kong).

Fig. 6. — Prodissoconque.

Fig. 7. — Jeune dissoconque, valve gauche.

Fig. 8 à 11. — Valves droites.

Fig. 12-13. — Deux stades d'*Arca vivipara* F. B. (Agde, 13 mètres), valves droites.

PLANCHE VI.

PECTUNCULIDÉS, LÉDIDÉS.

Fig. 1-7. — Développement de *Pectunculus obovatus* Lk. Tongrien de Morigny. Valve gauche. *Ac*, area cardinale; *E*, épiderme.

Fig. 8-9. — *Trinacria media* Desh. Bartonien.

Fig. 10. — *Trinacria deltoidea* Lk. Lutétien, adulte.
Fig. 11-12. — Très jeunes *Leda* de Californie.
Fig. 13. — Jeune *Leda pernula* Müll. Norvège; valve droite : il y a 7 dents en avant (à gauche), 8 en arrière (à droite).

PLANCHE VII.

NUCULINA.

Fig. 1-7. — Développement de *Nuculina munita* Carp. (Californie). — 1, 2, 3, 6, valves gauches; 4, 5, 7, valves droites. Les stades ne se correspondent pas d'une valve à l'autre, les valves n'ayant pas été trouvées en connexion à partir du stade 3; ils se suivent dans l'ordre des numéros; 7 est adulte.
Fig. 8-9. — *Nuculina* sp. Mer Rouge; 9 est adulte. Valves gauches.
Fig. 10. — *Nuculina miliaris* Desh. Calcaire grossier. Valve droite.
Fig. 11-13. — Les trois espèces, vues par la face dorsale, pour montrer la position du ligament et les saillies des dents. — 11, *N. munita*. — 12, *N. miliaris*. — 13, *N*. sp. (mer Rouge).

PLANCHE VIII.

AVICULIDÉS ET PECTINIDÉS.

Fig. 1, 2. — *Avicula* sp. (Hong-Kong). Très jeune dissoconque, valve droite. On voit la substitution brusque de la structure prismatique à la structure homogène.
Fig. 3-5. — Stades d'une Avicule perlière de Californie. — 3, prodissoconque.
Fig. 6-7. — Jeune *Vulsella hians* Lk, région du sommet vue très obliquement. La figure 6 est une vue dorsale orientée de manière que la prodissoconque ait son plan médian dans le plan de la figure; la figure 7 est orientée de manière que l'area soit aussi horizontale qu'elle peut l'être.
Fig. 8. — Jeune *Pecten* (?). Calc. grossier de Beyne.
Fig. 9. — *Pecten* sp. Oligocène de la Jamaïque. Persistance du provinculum.
Fig. 10-11. — Jeune Pectinidé ou Spondylidé (?).
Fig. 12. — Jeune *Limatula* du Calc. grossier, montrant le provinculum.

PLANCHE IX.

AVICULIDÉS.

Fig. 1-2. — Deux stades du développement de *Avicula stampinensis* Desh. Tongrien. Valves droites.
Fig. 3. — Jeune Avicule de la mer Rouge. Valve gauche.
Fig. 4. — Jeune *Avicula hirundo* L. Valve gauche.
Fig. 5-8. — Stades successifs de *Perna ephippium* L.
Fig. 9. — Jeune *Malleus* de Chine. Valve gauche.

PLANCHE X.

PLICATULIDÉS.

Fig. 1-4. — Stades successifs du développement de *Plicatula ramosa* Lk (Bahia).
Fig. 5. — Jeune *Plicatula ramosa* de Bahia (valve gauche).
Fig. 6. — Jeune Plicatule de Chine, valve droite.
Fig. 7-8. — Jeunes *Dimya*, de Chine; 7, valve gauche; 8, valve droite plus jeune, grossie 6 fois.

PLANCHE XI

OSTRÉIDÉS, PRASINIDÉS.

Fig. 1. — Jeune *Ostrea cochlear* Poli, de la Méditerranée, stade népionique, montrant intact le provinculum de la prodissoconque.
Fig. 2. — Même espèce, valve droite plus âgée, montrant en arrière les dents dysodontes.
Fig. 3-4. — Jeunes *Ostrea edulis* L. Valves gauches, montrant les dents dysodontes rudimentaires.
Fig. 5-8. — *Prasina borbonica* Desh. Ile Bourbon (Coll. de l'École des Mines).
Fig. 5. — Jeune individu vu par l'intérieur des valves.
Fig. 6. – Individu plus grand, intact, vu par la face dorsale, l'avant en haut.
Fig. 7-8. — Autre individu de même taille, placé de manière que le plan médian soit vertical.

PLANCHE XII.

NUCULA.

Fig. 1-4. — Stades successifs du développement de *Nucula nucleus* L. (Saint-Vaast).
Fig. 5-7. — Stades du développement d'une espèce de Hong-Kong.
Fig. 8-9. — Deux valves d'un même individu appartenant à la famille des Érycinidés (Ile Stewart).
Fig. 10. — Jeune Nucule de l'île Stewart.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE [1]

1. 1882. BARRANDE. — Système Silurien du centre de la Bohême. Vol. VI. Acéphalés.
2. 1892. BARROIS (Ch.). — Mémoire sur la faune du Grès armoricain. *Ann. Soc. géolog. du Nord*, XIX.
3. 1895. BERNARD (F.). — Première note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches (Hétérodontes). *Bull. Soc. géolog. France* (3), t. XXII, p. 104.
4. 1896. BERNARD (F.). — Deuxième note, etc. (Taxodontes). *Bull. Soc. géol. Fr.* (3), t. XXIV, p. 54.
5. 1896. BERNARD (F.). — Troisième note, etc. (Anisomyaires). *Bull. Soc. géol. Fr.* (3), t. XXIV, p. 412.
6. 1896. BERNARD (F.). — *Scioberetia australis*, type nouveau de Lamellibranche. *Bull. scientif. de la France et de la Belgique*, XXVII.
7. 1896. BERNARD (F.). — Études comparatives sur la coquille des Lamellibranches. I, *Condylocardia*, type nouveau de Lamellibranches. *Journ. de conchyliologie*, 1896, n° 3.
8. 1897. BERNARD (F.). — Etudes comparatives sur la coquille des Lamellibranches. II, Les genres *Philobrya* et *Hochstetteria*. *Journ. conch.*, 1897, n° 1.
9. 1897. BERNARD (F.). — Anatomie de *Chlamydoconcha Orcutti* Dall, Lamellibranche à coquille interne. *Ann. sc. nat.* (Zool.) (8), t. IV.
10. 1897. BERNARD (F.). — Sur la prodissoconque ou coquille embryonnaire des Lamellibranches. *C. R. Acad. sc.*, t. CXXIV, juin 1897.
11. 1897. BERNARD (F.).— Sur le développement des dents de la charnière chez les Lamellibranches. *C. R. Acad. sc.*, t. CXXV, 5 juillet 1897.
12. 1884. BEUSHAUSEN (L.). — Beitrage zur Kenntniss der Oberharzer Spirifersandsteins. *Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen*, VI.
13. 1895. BEUSHAUSEN (L.). — Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon. *Abhandl. der K. Preussischen geol. Landesanstalt.* Neue Folge, Heft 17.
14. 1892. BITTNER (A.). — Ueber die systematische Stellung von *Mactra* und verwandten Gattungen. *Verhandl. der K. K. geolog. Reichanstalt*, 1892, n° 9.
15. 1887. CONRATH (P.). — Ueber silurische Pelecypoden. *Sitzber. der K. Akad. der Wissensch. Wien.*, XCVI (I).
16. 1889. DALL (W. H.). — On the hinge of the Pelecypods and its development. *Amer. Journ. of science* (3), vol. 38.

(1). Un index bibliographique relatif au développement, jusqu'en 1890, se trouve dans le mémoire de Jackson (28).

17. 1895. Dall (W. H.). — Diagnoses of new species of Mollusks from the West coast of America. *Proceed. U. S. Nat. Museum*, XVIII.

18. 1895. Dall (W. H.). — Contributions to the tertiary Fauna of Florida. Part III. A new classification of the Pelecypoda. *Transactions Wagner free Institute of Science*, Philadelphia, 1895.

19. 1897. Douvillé (H.). — Essai de classification systématique des Pectinidés. *Bull. Soc. géol. Fr.* (3), t. XXV, p. 202.

20. 1898. Douvillé (H.). — Sur la classification phylogénique des Lamellibranches. *C. R. Acad. Sc.*, t. CXXVI, 21 mars 1898.

21. 1887. Fischer (P.). — Manuel de Conchyliologie.

22. 1891. Frech (Fr.). — Die devonischen Aviculiden Deutschlands. *Abhandl. z. geol. Specialkate von Preussen*, Bd IX.

23. 1894. Grobben (K.). — Zur Kenntniss der Morphologie, der Verwandschaftsverhältnisse und des Systems der Mollusken. *Sitz. K. K. Akad. Wissensch. Wien.*, CIII.

24. 1884. Hall. — Palæontology of New-York, vol. V, part I, Lamellibranchata.

25. 1872. Hicks. — On the Tremadoc Rocks in the neighbourhood of St Davids, *Quart. Journ. geol. Soc.*, t. 29.

26. 1894-95. Hind. — *Carbonicola*, *Anthracomya* and *Naiadites*. *Palæontol. Society*, 1894-95.

27. 1896-97. Hind. — Carboniferous Lamellibranchiata. *Palæont. Society*, 1896-97.

28. 1890. Jackson (R. T.). — Phylogeny of the Pelecypoda. The Aviculidæ and their Allies. *Mem. Bost. Society nat. hist.*, vol. IV.

29. 1893. Jhering (H. v.). — Die Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süsswasserfauna von Südamerika. *Arch. f. Naturgesch.*, 59 (1).

30. 1886. Koninck (L. de). — Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. Ve partie, Lamellibranches. *Ann. Musée royal hist. nat. de Belgique*, V.

31. 1854. Lacaze-Duthiers (H.). — Mémoire sur le développ. des branchies des Mollusques acéphales Lamellibranches. *Ann. sc. nat.* (4), t. V.

32. 1895. Munier-Chalmas (C.). — Note préliminaire sur le développement de la charnière chez les Mollusques acéphales, 18 février 1895 (*à part*).

33. 1895. Munier-Chalmas (C.). — Deuxième note préliminaire sur la charnière des Mollusques acéphales. *C. R. des séances de la Soc. géol. de France*, 18 mars 1895, p. LIII.

34. 1883. Neumayr (M.). — Zur Morphologie der Bivalvenschlosses. *Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien.*, Bd 88.

35. 1891. Neumayr (M.). — Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven. *Denkschr. der Kais. Akad. Wissensch. Wien.*, Bd LVIII.

36. 1888. Œhlert (D.-P.). — Sur quelques Pélécypodes dévoniens. *Bull. Soc. géol. Fr.* (3), XVI, p. 633.

37. 1889. Pelseneer (P.). — Sur la classification phylogénétique des Pélécypodes. *Bull. scient. de la Fr. et de la Belgique* (3), 1889.

38. 1891. Pelseneer (P.). — Contribution à l'étude des Lamellibranches. *Arch. biolog*, XI.

39. 1878. Sars (M.). — Mollusca regionis articæ Norvegiæ. *Bidrag til Kunstaben om Norges arktiske Fauna.*
40. 1896. Simroth (H.). — Die Acephalen der Plankton-Expedition. *Ergebnisse Plankton-Expedition*, 2 F.
41. 1885. Smith (E. A.). — Challenger Reports, vol. XIII. Lamellibranchiata.
42. 1888-90. Steinmann (G.). — Elemente der Palæontologie.
43. 1870-71. Stoliczka (F.). — Cretaceous Fauna of Southern India, III, ser. VI. The Pelecypoda. *Memoirs Geol. Survey of India. Palæontologia indica.*
44. 1893. Ulrich (E. O.). — New and little known Lamellibranchiata from the lower Silurien Rocks of Ohio. *Report Geol. Survey of Ohio*, vol. VII.
45. 1894. Ulrich (E. O.). — New and little known Lamellibranchiata of Minnesota. *Report Geolog. Survey of Minnesota*, vol. III.
46. 1897. Ulrich (E. O.). — The lower Silurian Lamellibranchiata of Minnesota. *Minnesota Geol. Survey.*, vol. III, part. III, Palæontology.
47. 1890. Walcott (C. D.). — Fauna of the Olenellus Zone. *U. S. Geological Survey, 10th annual Report.*
48. 1897. Whiteaves. — *Geological Survey of Canada, Palæozoic fossils*, vol. III, part. III.
49. 1885. Zimmermann (E. H.). — Ein neuer Monomyarier aus dem osthüringishen Zechstein (*Prospondylus Liebeanus*). *Jahrb. der K. Preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergademie zu Berlin.*
50. 1865-66. Zittel (K.). — Die Bivalven der Gosaugebilde. *Denkschr. der K.K. Akad. Wissensch. Wien.*, Bd XXV.
51. 1887. Zittel (K.). — Traité de Paléontologie (trad. fr.) II.

MONOGRAPHIE

DE LA

FAMILLE DES PLEUROBRANCHIDÉS

Par A. VAYSSIÈRE

Professeur à la Faculté des sciences de Marseille.

Le groupe des Opistobranches Tectibranches n'a pas encore été l'objet de mémoires généraux, embrassant à la fois l'étude anatomique et zoologique de tous les Mollusques qui le composent, ou même de tous ceux d'une de ses grandes familles, comme l'ont fait plus ou moins pour les Nudibranches divers naturalistes, tels que Alder et Hancock, Bergh, Trinchese...

Aussi avons-nous pensé qu'il serait utile de réunir tous les faits signalés par nos devanciers, sur les différents types de l'une de ces grandes familles, celle des Pleurobranchidés, et d'y joindre les résultats des recherches que nous poursuivons, depuis 1884, sur toutes les espèces méditerranéennes et exotiques que nous avons pu nous procurer.

Le présent mémoire sera surtout un travail zoologique, pour l'établissement duquel nous nous sommes aidé cependant de la connaissance de certains caractères anatomiques (structure des mâchoires et de la radula, disposition générale des organes génitaux et du système nerveux...), pour rendre plus précises nos déterminations génériques et spécifiques.

Quant aux naturalistes qui désireraient connaître d'une manière plus approfondie la structure de tous les organes internes de ces êtres, nous les renverrons surtout à la belle *Monographie du Pleurobranche* que M. de Lacaze-Duthiers a

publiée en 1859, dans le tome XI de la quatrième série des *Annales des sciences naturelles*.

Un travail d'ensemble sur cette famille ne pouvait se poursuivre qu'avec l'aide d'un grand nombre de naturalistes, qui ont bien voulu nous communiquer les Pleurobranchidés de leur collection particulière ou ceux que possédaient les musées dont ils avaient la direction. Qu'il me soit permis ici de leur adresser à tous mes bien sincères remerciements, particulièrement à MM. Milne-Edwards et Edm. Perrier, qui m'ont communiqué la riche collection de types de cette famille que possède le Muséum; M. Möbius, qui m'a envoyé celle du musée d'Histoire naturelle de Berlin; MM. Dorhn, Jhering, Pelseneer, Mazzarelli, qui m'ont donné plusieurs spécimens recueillis dans le golfe de Naples; M. de Lacaze-Duthiers qui m'a fait envoyer quelques Pleurobranchus pris à Roscoff.

M. le Dr Jousseaume a bien voulu, dans deux de ses voyages dans la mer Rouge, récolter à mon intention un certain nombre de *Pleurobranchus Forskali*.

MM. H. Crosse, Rud. Bergh, L. Bouvier, de Monterosato, A. E. Smith, Hedley,... m'ont communiqué diverses indications bibliographiques précieuses.

Je ne dois pas non plus oublier ceux qui ne sont plus, tels que le regretté zoologiste Brock qui, en 1888, m'avait envoyé de nombreux matériaux d'étude (Pleurobranchidés, Bullidés et Aplysiadés) recueillis par lui à Amboine, à Edam,... ou provenant des récoltes de Carl Semper aux Philippines.

Et aussi l'ancien directeur du musée de Stockholm, S. Loven, qui m'a communiqué plusieurs espèces de Pleurobranchidés faisant partie des collections de ce musée.

Le genre Pleurobranchus a été créé par G. Cuvier, en 1805, d'après un individu conservé dans l'alcool; ce spéci-

men avait été pris par Péron dans l'océan Indien, au cours d'un de ses voyages autour du monde. Cuvier publia, sur ce mollusque, auquel il donna la dénomination de Peronii, un petit travail qui parut dans les *Annales du Muséum d'Histoire naturelle* (t. V, pl. 18, fig. 1 et 2).

Un peu plus tard, ce même naturaliste, dans son ouvrage sur l'*Anatomie des Mollusques*, consacre quelques pages, avec figures à l'appui, à l'étude de l'organisation du *Pleurobranchus Peronii*, mais il dit fort peu de choses concernant les caractères extérieurs de l'unique individu qu'il a disséqué.

Dans l'édition du *Règne animal*, publiée en 1817, Cuvier donne une figure noire assez médiocre de son *Pleurobranchus luniceps*, figure que l'on retrouve à la Planche XV (fig. 2) de l'édition posthume de 1836. Ce dessin rappellerait plutôt le facies d'un Pleurobranchæa.

Après Cuvier, divers naturalistes se sont occupés de ces Mollusques, surtout au point de vue zoologique, créant de nouvelles espèces et même quelques subdivisions génériques.

En 1813, Meckel établit le genre Pleurobranchæa pour une espèce à manteau rudimentaire et sans coquille; il représente plusieurs détails anatomiques se rapportant à cet animal dans ses *Fragments d'Anatomie comparée*, t. I, Pl. V, fig. 33-40.

D'après Blainville, ce type serait le *Pleurobranchus balearicus* de Delaroche et le type du genre Cyanogaster, créé par Rudolphi.

Risso, dans le *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle de la Métherie*, publie un petit mémoire sur quelques Gastéropodes Nudibranches et Tectibranches observés dans la mer de Nice (p. 368-377); parmi ces Mollusques il décrit son *Pleur. aurantiacus* (p. 372-374), dont il avait déjà signalé l'existence en 1811, dans une note à l'Institut *Sur divers animaux des environs de Nice*.

Huit ans plus tard, dans le tome IV de son *Histoire*

naturelle de l'Europe méridionale (1826), Risso répète (p. 40-41) ce qu'il a déjà dit du *Pleur. aurantiacus* et le représente (Pl. I, fig. 8); puis il en décrit une nouvelle espèce sous le nom de *Pleur. stellatus* qu'il a également trouvé aux environs de Nice.

En 1825, Blainville, dans son *Manuel de malacologie et de conchyliologie* (p. 469-471) fait faire un grand pas à l'étude de ces Mollusques en créant pour eux une famille distincte sous la dénomination de Subaplysiens, qu'il place avant celles des Aplysiens vrais, des Patelloïdes (Ombrella, Tylodina et Siphonaria) et des Acères; ces quatre familles forment pour lui son troisième ordre des Céphalophores, sous le nom de Monopleurobranches.

Dans cet ouvrage, Blainville crée pour un Pleurobranche des côtes d'Angleterre un genre nouveau, *Berthella*, et en fait le *B. porosa* (*Bulla plumula* de Donovan); il donne (Pl. XLIII, fig. 1 et 1*a*) deux dessins noirs de l'animal vu de dos et de profil. Il établit ensuite les caractères du genre Pleurobranchus et, en dehors du *Pl. Peronii*, de Cuvier, qu'il signale, il ajoute son *Pl. Lesueuri*, dont il se contente de représenter l'animal de dos et la coquille (Pl. XLVIII, fig. 2 et 2*a*), sans en donner la moindre diagnose.

Enfin il crée le genre *Pleurobranchidium* (synonyme du genre Pleurobranchæa de Meckel) pour les deux individus de Pleurobranchæa que lui a envoyés Meckel et qu'il dénomme *Meckelii*; il représente l'un d'eux, vu de profil, dans sa Planche XLIII, fig. 3.

Comme nous le verrons plus loin, le genre Berthella, de Blainville, d'après les caractères qu'il en donne, se rapproche surtout des Pleurobranchus vrais de certains auteurs et non du genre créé par Cuvier; aussi nous le conserverons pour les premiers, laissant la dénomination de Pleurobranchus au type de Cuvier et à toutes les espèces qui s'en rapprochent.

Peu de temps après (vers 1828), Delle Chiaje publie dans ses *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza*

vertebre del Regno di Napoli divers travaux zoologiques et anatomiques sur ces Mollusques. Il décrit deux espèces de Pleurobranchus (*Pl. tuberculatus* et *Forskali*) et le *Pleurobranchæa Meckelii*, donnant, avec quelques détails anatomiques, les diagnoses génériques et spécifiques de ces animaux. Les Planches XL et XLI sont presque exclusivement consacrées à la représentation en noir du facies de ces trois types et à l'étude de leur organisation interne.

Delle Chiaje décrit aussi un peu plus loin, sous le nom d'*ocellatus*, une troisième espèce de Pleurobranchus qu'il représente Pl. CIV, fig. 9 et 16) ainsi que les *Pl. stellatus* et *aurantiacus* de Risso.

C'est également en 1828 que paraît le texte et l'atlas de l'ouvrage sur le Nord de l'Afrique (Zoologie) de Ed. Rüppel. Les pages 18 à 20 sont consacrées aux diagnoses des deux espèces de Pleurobranchus (*Pl. Forskali* et *citrinus*) prises dans la mer Rouge, la première à Massouah, l'autre à Suez. D'assez bonnes figures noires et coloriées (Pl. V) accompagnent ces descriptions de Rüppel, qui offrent plus de précision que celles de ses devanciers.

Dans la deuxième édition des *Animaux sans vertèbres*, de Lamarck, Deshayes et H. Milne-Edwards n'admettent que le genre Pleurobranchus et en signalent sept espèces : celle de Cuvier (*Pl. Peronii*), deux de Delle Chiaje, une de Rüppel et trois de Quoy et Gaimard. Ils donnent une diagnose de quelques lignes pour chaque espèce, mais cette partie de leur ouvrage ne fait guère avancer la question en ce qui concerne les caractères précis du genre Pleurobranchus et ses rapports avec les autres Gastéropodes. Ils paraissent aussi avoir méconnu l'existence du genre Pleurobranchæa.

En 1836, Philippi dans son *Enumeratio Molluscorum Siciliæ*, p. 112-113, signale les trois types de Pleurobranchidés suivants : *Pleurobranchus aurantiacus* de Risso ; *Pl. mammillatus* de Schultz (synonymes *Pl. Forskali* de Delle Chiaje et *tuberculatus* de D. Ch.) et le *Pleurobranchæa Mec-*

kelii de Leue. Il parle aussi d'une quatrième espèce, un Pleurobranchus, observée par Schultz, mais mal conservée et qui n'a pu être déterminée.

Dans son deuxième volume *Fauna Molluscorum Regni utriusque Siciliæ*, 1844 Philippi cite huit Pleurobranchidés : *Pleurobranchus aurantiacus*, Risso; *stellatus*, Risso; *testidunarius*, Cantraine; *perforatus*, Philippi; *ocellatus*, Delle Chiaje: *tuberculatus*, Meckel; *brevifrons*, Philippi; et le *Pleurobranchæa Meckelii*, Leue. — Ce naturaliste donne des figures coloriées de plusieurs d'entre eux; celles du *Pl. testidunarius* sont fort bonnes, les autres le sont moins.

Cantraine, en 1840, décrit dans sa *Malacologie méditerranéenne et littorale*, les types suivants: *Pleurobranchæa Meckelii; Pleurobranchus testidunarius*, Cantr.; *tuberculatus*, Meck.; *de Haanii*, Cantr.; *aurantiacus*, Risso; *oblongus*, Audouin. En dehors d'une diagnose assez longue pour chaque espèce, il donne les synonymes de plusieurs d'entre elles.

A. d'Orbigny, dans la partie zoologique de son *Voyage dans l'Amérique méridionale* (1846), décrit une nouvelle espèce de Pleurobranchus (*Pl. patagonicus*) dont il représente la coquille (Pl. XVII, fig. 4 et 5).

En 1846, Verany dans son *Catalogo degli animali invertebrati marini del golfo di Genova e Nizza*, décrit p. 19, trois espèces nouvelles de Pleurobranchus (*Pl. Denotarisi, Savi* et *Contarini*), et un Pleurobranchidium (*Pl. Delle Chiajei*); il ne donne que quelques lignes de diagnose pour chaque, plus deux dessins noirs du Pleurobranchidium. Il signale en outre, quatre espèces déjà connues (les *Pleurobranchus aurantiacus*, *stellatus* et *ocellatus*, et le *Pleurobranchidium Meckelii*).

S. Loven donne la même année, dans son *Index Molluscorum litora Scandinaviæ occidentalia habitantium* la diagnose d'une nouvelle espèce de Pleurobranchus (*Pleur. sideralis*), qu'il indique comme étant voisine du *Pleur. stellatus* de Risso.

On trouve dans *The genera of récent Mollusca* de H. et A. Adams (1858), deux dessins du *Neda luniceps* (Pl. LXI, fig. 1 et 1*a*); dans leur Planche LX, le *Pleur. citrinus*, d'après Rüppel (fig. 4 et 4*a* et *b*); la coquille du *Pleur. plumula* (fig. 5 et 5*a*) et l'*Oscanius dilatipes*; enfin, dans leur Planche CXXXVII, le dessin du *Pleur. testidunarius* (fig. 13) sous la dénomination de *Susania testidunaria*.

Dans leur texte (vol. II, p. 37-43), ces naturalistes adoptent la classification suivante :

Opistobranches. — Famille des Pleurobranchidæ.

1° Sous-famille : Pleurobranchinés.

Genre Pleurobranchus, comprenant dix-sept espèces (*Pl. aurantiacus*, Risso; *Blainvillei*, Lesson; *brevifrons*, Philippi; *citrinus*, Ruppel; *cornutus*, Quoy et Gaimard; *de Haanii*, Cantraine; *Forskali*, D. Chiaje; *mammillatus*, Q. et G.; *oblongus*, Savigny; *ocellatus* , D. Ch.; *patagonicus*, d'Orbig.; *perforatus*, Philippi; *plumula*, Montagu; *Peronii*, Cuvier; *punctatus*, Q. et G.; *stellatus*, Risso; et *tuberculatus*, D. Ch.).

Genre Oscanius avec trois espèces (*Osc. membranaceus*, Montagu; *dilatipes*, A. Adams; et *Lesueuri*, Blainville).

Genre Neda (*N. luniceps*, Cuvier).

Genre Pleurobranchæa (*Pl. Meckelii*).

2° Sous-fam. : Operculés.

Genre Operculata ou Umbrella.

Genre Tylodina.

L'année suivante (1859) Lacaze-Duthiers publiait dans les *Annales des Sciences naturelles* (4me série, t. XI) son mémoire : « Histoire anatomique et physiologique du Pleurobranche orangé », p. 199-302 et Pl. VI à XII. — Dans le cours de notre travail, nous aurons à maintes reprises à nous reporter à cet important mémoire, qui nous a servi de base pour toutes nos recherches anatomiques.

De 1860 à 1868, Harper Pease fait connaître, dans ses *Descriptions of Marine Gasteropoda inhabiting Polynesia*, plusieurs espèces nouvelles de Pleurobranchus. Il en figure

une partie dans l'*American Journal of Conchology* de 1868 (vol. IV, Pl. IX et X). Ces espèces sont les *Pleur. delicatus*, *grandis*, *ovalis* et *tesselatus*, mais ce naturaliste ne s'occupe pas de rechercher les caractères génériques de ces Mollusques pour savoir si toutes ces espèces appartiennent bien au genre Pleurobranchus.

Reeve, en 1869, dans sa *Conchologia Iconica*, n'admet que le genre Pleurobranchus comme type de Pleurobranchidés possédant une coquille; il figure le test de huit espèces connues dans la planche I (vol. XVII) de cette partie de son grand ouvrage conchyliologique : *Pl. plumula*, *Peronii*, *aurantiacus*, *membranaceus*, *perforatus*, *Patagonicus*, *citrinus* et *brevifrons*). La plupart de ces dessins ne donnent qu'une idée assez incomplète du facies de ces coquilles.

Mörch, dans le tome XXIV du *Journal de Conchyliologie* (1876) décrit, p. 374, son *Haliotinella patinaria*, son Berthelinia et son Spiricella.

En 1878, Cheeseman, dans les *Trans. a Proced. of the New-Zealand Institut*, donne à la page 378 du tome XI les descriptions de deux nouvelles espèces de Pleurobranchidés (*Pleurobranchus ornatus* et *Pleurobranchæa Novæ-Zealandiæ*) ; ces diagnoses sont accompagnées de bons dessins coloriés, hors texte.

La même année l'on trouve dans l'ouvrage de Sars: *Mollusca Regionis Articæ*, une figure très grossie d'une rangée transversale des dents de la radula du *Pleur. plumula*; c'est le premier naturaliste, à notre connaissance, qui se soit servi de ce caractère dans la diagnose spécifique d'un Pleurobranche.

E. v. Martens, en 1880, dans sa *Faune des îles Maurice et Seychelles*, fait connaître un nouveau Pleurobranchus (*Pl. scutatus*) et donne quelques détails sur le facies du *Pl. Peronii*.

Dans le *Journal de Conchyliologie*, t. XXVIII (1880), nous publions nous-même la description des coquilles des quatre espèces de Pleurobranchus que nous avons trouvées dans le

golfe de Marseille, et nous faisons connaître les caractères zoologiques de l'animal d'une nouvelle espèce (*Pl. Monterosati*). Ce petit travail était accompagné d'une planche donnant le facies et quelques détails d'ornementation de la coquille de chacune de ces cinq espèces, plus la figure coloriée de l'animal du *Pl. Monterosati*.

A. E. Verrill de 1880 à 1885, décrit également quelques espèces de Pleurobranchidés dans diverses revues scientifiques américaines, avec dessins à l'appui. Le *Pleurobranchæa tarda*, des côtes N.-E. de l'Amérique (New-England), dans l'*Amer. Journ. Science*, t. XX, p. 398 ; le *Koonsia obesa*, dans les *Trans. Connect. Ac. v. and P. U. Sc. Natur. Museum* ; et le *Pleurobranchus americanus*, aussi dans les *Trans. Connect...*, vol. VI, part. II, p. 429, Pl. XLIV, fig. 13.

En 1884, E. A. Smith du British Museum de Londres donne la diagnose d'une nouvelle espèce de Pleurobranchus (*Pl. Angasi*), pris à Port-Jackson.

P. Fischer, en 1887, dans son *Manuel de Conchyliologie*, p. 571-573, place les Pleurobranchidés dans la subdivision des Tectibranches Notaspidea qu'il forme, avec cette famille, les Runcinidés et les Umbrellidés; ce naturaliste n'admet que quatre genres : Pleurobranchus et Pleurobranchæa d'une manière définitive, et Haliotinella et Neda provisoirement. Dans le genre Pleurobranchus, Fischer adopte les trois sous-genres Berthella, Oscanius et Susania. Nous aurons, plus loin à discuter certaines indications données par ce naturaliste.

Enfin, dans un ouvrage général sur les Mollusques, publié récemment (1894) : *Introduction à l'Étude des Mollusques*, par P. Pelseneer, les Pleurobranchidés sont mis dans sa section des Pleurobranchiens, qui correspond à celle des Notaspidea, de Fischer, moins la famille des Runcinidés, que Pelseneer place dans le groupe des Bulléens après les Philinidés. Ce naturaliste ne signale que les deux genres Pleurobranchus et Pleurobranchæa.

Hedley, de l'Australian Museum, fait connaître, en 1894,

une nouvelle espèce de Pleurobranchidés, l'Oscanius Hilli, dans les *Proc. of t. Linnean Soc. of New South Wales*; la description de la forme extérieure de ce mollusque est accompagnée d'une planche le représentant vu de dos et par sa face ventrale.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX[1]

Facies. — Les Mollusques appartenant à la famille des Pleurobranchidés se reconnaissent facilement par la présence le long de leur flanc droit d'une branchie bipennée plus ou moins allongée ; c'est la position de cet organe sur cette partie du corps qui a valu à ces êtres la dénomination que Cuvier leur a imposée.

Mais à côté de ce caractère général, on constate, dans la forme générale du corps, un assez grand nombre de modifications qui changent notablement le facies de certains types, surtout dans les variations qui existent entre la taille du manteau et celle du pied. Chez les uns le manteau et le pied offrent à peu près les mêmes dimensions, l'un recouvrant l'autre ; chez d'autres le pied est beaucoup plus petit ; quelques-uns, au contraire, possèdent un pied très volumineux, recouvert seulement en partie par le manteau. Enfin, dans toute une section de cette famille, celle des Pleurobranchæa, le manteau est rudimentaire, se confondant en avant et en arrière avec les téguments palléaux, et latéralement formant des rebords à peine sensibles, surtout à gauche.

Ces caractères externes se conservent à peu près intacts, même chez les individus ayant séjourné très longtemps dans l'alcool, et malgré le ratatinement subi par tous leurs tissus.

Cependant l'étude seule de ce facies ne suffit pas toujours pour préciser à quel genre ou sous-genre appartient l'individu que l'on étudie, et il faut assez souvent avoir recours à d'autres caractères (structure des dents de la radula, forme générale des orifices génitaux et du pénis...) pour assigner à l'animal sa véritable place.

Quant à l'organe testacé seul, il ne peut guère servir dans la classification de ces animaux, vu la grande ressemblance qu'il présente chez la plupart d'entre eux.

Manteau. — Non seulement cette partie du corps offre des variations dans sa taille par rapport à celle du pied, mais elle en présente aussi dans la forme de ses contours, dans l'aspect et la coloration de sa surface dorsale, dans son épaisseur et dans sa structure interne.

Entier dans son pourtour et d'une forme ovale oblongue chez beaucoup d'espèces, chez d'autres il est presque arrondi, ou bien présente sur son bord antérieur une échancrure plus ou moins profonde qui laisse ainsi à découvert le voile buccal et les rhinophores.

Chez les Pleurobranchæa, comme je l'ai déjà dit, le manteau est rudimentaire et ne présente de libre que ses bords latéraux et une partie du bord postérieur.

Lisse ou à peine grenu sur toute l'étendue de sa face dorsale ou externe, cette partie du corps peut présenter chez quelques types une multitude de petits trous; mais plus souvent ce sont des éminences, sortes de tubercules, nombreux et alors très près les uns des autres, ou bien des tubercules de forte taille, coniques, assez espacés et disposés plus ou moins régulièrement à la surface du manteau. Ces tubercules peuvent offrir la même coloration que le reste de la face dorsale de cet organe, ou au contraire posséder une teinte bien différente, d'ordinaire très vive, qui les met davantage en relief.

L'épaisseur du manteau varie également beaucoup suivant les espèces que l'on considère, ainsi que sa consistance.

Au-dessous du revêtement épidermique, la masse même de l'organe palléal est constituée par des faisceaux fibro-musculaires qui s'entre-croisent dans tous les sens, formant ainsi un vaste réseau dont les mailles sont remplies d'un tissu conjonctif presque anhyste. Plongeant dans ce tissu se trouvent de nombreuses glandes à mucus et souvent aussi des spicules calcaires assez hyalins. Ces spicules, que l'on

trouve en très grand nombre non seulement dans le manteau, mais aussi dans tous les autres téguments, possèdent 3, 4 ou 5 branches (fig. 75), ou sont constitués par un noyau central qui porte tout autour en rayonnant une dizaine de prolongements coniques (fig. 47 et 146).

Au-dessous des téguments palléaux et occupant toute leur partie centrale, on constate chez presque tous les Pleurobranchidés une vaste cavité dans laquelle se trouve logée la coquille; cette cavité coquillière, placée entre le manteau et la masse viscérale, possède dans toute son étendue un revêtement épithélial qui offre chez quelques espèces une coloration rouge vineuse (*Susania tuberculata*, *Pleurobranchus Perrieri*...). Cette cavité fait complètement défaut chez les Pleurobranchæa.

La face inférieure des bords du manteau est généralement lisse et n'offre jamais l'ornementation de la face dorsale.

Pied. — A la partie opposée du corps de l'animal nous avons toujours une forte masse charnue qui fait pendant au manteau; cette masse forme le pied.

Un peu moins volumineuse que le manteau chez quelques espèces, elle est souvent aussi étendue que lui et parfois beaucoup plus (*Oscanius membranaceus*).

La forme de ces parties offre toujours assez d'analogie entre elles, de telle sorte que le pied peut être tantôt ovale oblong, tantôt presque rond; toutefois sa partie postérieure a une tendance à se prolonger en pointe, tandis que son bord antérieur est tronqué-arrondi. Vers le milieu de ce bord antérieur on remarque très souvent une échancrure plus ou moins marquée.

La face inférieure du pied est généralement lisse dans toute son étendue, sauf en arrière, où l'on trouve chez beaucoup d'espèces une volumineuse glande qui forme en ce point un espace gaufré, assez vaste, près de deux fois plus long que large (1).

(1) Dans un précédent travail (*Opistobranches Tectibranches du golfe de Marseille*, p. 110-111) nous donnons une description détaillée de cet organe

Les bords du pied sont continus, souvent légèrement ondulés, surtout chez les individus qui ont séjourné dans l'alcool; en avant et se prolongeant un peu de chaque côté, on observe à la face dorsale du pied, presque sur le bord, une sorte de sillon (fig. 114) qui encadre toute cette portion, sillon interrompu en son milieu, même au-dessous de l'orifice buccal, sur une petite longueur.

La surface dorsale du pied offre d'ordinaire une ornementation assez semblable à celle du manteau, mais moins prononcée; cette surface est donc lisse chez les Pleurobranchidés à téguments palléaux lisses, tuberculeuse chez les autres.

Le pied n'adhère jamais beaucoup à la surface des corps sur lesquels rampe l'animal, c'est presque toujours sans aucun effort que l'on détache un Pleurobranchus; bien souvent même au moindre attouchement l'animal se contracte, se roule un peu en boule et se laisse choir.

Voile buccal et rhinophores. — Les dimensions du voile buccal varient suivant l'espèce de Pleurobranchidé que l'on examine, très petit chez le *Susania mammillata*, le *Pleurobranchus Peronii*,... il est au contraire grand chez les Bouvieria et les Berthella et surtout chez les Pleurobranchæa.

La forme générale de cette partie du corps est toujours celle d'un trapèze dont la base la plus longue est libre, tandis que la plus courte sert de ligne d'insertion.

Le bord antérieur du voile buccal est tantôt arrondi (*Bouvieria aurantiaca* et *perforata*, *Berthella citrina* et *Brocki*, *Pleurobranchus Forskali*,...), presque droit chez le *Pleurobranchus Perrieri*; chez d'autres espèces il offre en son milieu une légère échancrure (*Pleurobranchus delicatus* et *Peronii*). Les extrémités de ce bord peuvent être arrondies (*Pleur. Peronii*), ou légèrement en pointe (*Pleur. Forskali*, *Perrieri*), ou très prolongées formant presque des tentacules labiaux (*Pleurobranchus punctatus*, *Susania cornuta*,...).

Mais quelles que soient l'étendue et la forme du voile buccal,

glandulaire et figurons quelques détails se rapportant à la glande pédieuse du *Susania tuberculata* (fig. 113-114).

ses bords latéraux montrent toujours un sillon plus ou moins marqué dont la présence dénote la tendance qu'ont les prolongements latéraux à se transformer en tentacules enroulés; tandis que chez la plupart des Pleurobranchidés on ne constate que l'existence de ce sillon, chez quelques Pleurobranchæa (*Pl. Meckelii,...*) cette portion du voile est transformée complètement en tentacules auriculés.

Sur le point d'insertion du voile buccal avec le reste du corps, se trouvent implantés les deux tentacules dorsaux, ou rhinophores; ces organes sont constitués par une lame enroulée sur elle-même, le bord externe étant toujours libre (fig. 2, 3, 6, 8, 9,...), sauf toutefois chez les *Bouvieria ocellata* (fig. 5) où c'est le bord interne qui est libre. Chez ces derniers, cette disposition exceptionnelle me paraît devoir être accidentelle et ne peut servir à caractériser en quoi que ce soit cette espèce.

Quant à leur longueur, elle varie suivant le degré d'extension de l'animal et aussi suivant le type que l'on considère; chez quelques-uns les extrémités des rhinophores dépassent à peine le bord antérieur du voile buccal, chez d'autres plus de la moitié de ces organes se trouve en dehors. Leur forme générale est cylindro-conique, souvent un peu renflée inférieurement surtout sur le côté externe.

D'ordinaire les deux rhinophores, bien qu'insérés côte à côte, n'offrent aucune adhérence l'un avec l'autre, cependant chez quelques espèces tels que le *Pleurobranchus punctatus* (fig. 10), le *Susania grandis* (fig. 24) et surtout chez le *Pleurobranchus ypsilophora* (fig. 21) de Jhering, ces organes peuvent être plus ou moins soudés par leur côté interne. Chez les Pleurobranchæa, au contraire, les rhinophores sont toujours assez éloignés l'un de l'autre.

Si l'on vient à étaler l'un de ces organes tentaculaires de manière à pouvoir examiner sa surface interne, l'on remarque que sur toute l'étendue de celle-ci se trouvent des plis transverses, constituant parfois de véritables lamelles. C'est cette structure spéciale de la face interne de ces organes et son

innervation très riche, qui ont conduit les naturalistes à considérer les rhinophores comme représentant les organes olfactifs chez ces Mollusques ; quant au voile buccal, il me paraît être surtout un organe de tact.

Branchie. — L'organe respiratoire est toujours disposé le long du flanc droit de l'animal, entre le rebord du manteau et celui du pied, avec son point d'insertion un peu en arrière des orifices de la génération. La branchie, généralement, ne peut s'apercevoir que si l'on relève le bord du manteau ; toutefois dans le genre Pleurobranchæa, par suite du peu de développement de cette partie du corps, l'organe respiratoire est plus ou moins à découvert.

La forme générale de la branchie est la même chez tous les Pleurobranchidés, c'est toujours un organe en forme de plume, les barbes ou digitations d'un côté alternant avec celles de l'autre côté. Chacune d'elles a également la forme d'une petite plume, dont les barbules (fig. 64 et 65) sont aussi penniformes.

La plume branchiale, lorsqu'elle n'est pas très large, est complètement étalée le long du flanc droit de l'animal (*Berthella Brocki*, *Bouvieria aurantiaca*, *Pleurobranchus punctatus*, *Pleurobranchæa Meckelii*), mais dès qu'elle atteint des dimensions un peu considérables en longueur et en largeur elle est d'ordinaire repliée suivant son axe longitudinal, ce dernier étant situé en bas et les barbes dirigées en haut vers le bord du manteau. C'est cette disposition que l'on observe surtout chez toutes les grandes espèces de Pleurobranchidés.

En dehors de ces caractères généraux que nous venons de signaler, la branchie peut en offrir d'autres, tels que l'existence de tubérosités le long de son axe principal et de ses axes latéraux, comme cela s'observe chez le *Bouvieria perforata* (fig. 24), le *Pleurobranchus Möbii* (fig. 126) et *Perrieri* (fig. 127), l'*Oscanius membranaceus* (fig. 165), ou être lisse comme chez toutes les Berthella.

Système nerveux. — Le collier œsophagien n'offre pas

beaucoup de variations dans le nombre et la forme de ses ganglions. Chez les Berthella et les Pleurobranchus (Pleurobranchus vrais, Bouvieria, Susania et Oscanius) la disposition générale est la même ; nous avons toujours deux paires de ganglions disposés symétriquement et plus ou moins accolés les uns aux autres dans la partie supérieure du collier. Quant aux commissures sous-œsophagiennes, elles offrent seules quelques variations dans leur longueur ; courtes chez les Berthella et les Bouvieria, elles sont au contraire longues chez les Pleurobranches vrais et surtout chez les Susania.

Le centre nerveux asymétrique, ou ganglion viscéral, présente également de légères modifications dans sa grosseur et dans son plus ou moins de proximité du ganglion cérébroïde de droite.

Si les genres précédents possèdent un collier œsophagien offrant une grande similitude, il n'en est pas de même quand on étudie celui des Pleurobranchæa ; chez ces derniers Mollusques la forme générale est très modifiée, les centres cérébroïdes se trouvent bien à la partie dorsale et médiane, mais les ganglions pédieux se sont considérablement éloignés d'eux et sont venus se placer le long des parties latérales inférieures des commissures sous-œsophagiennes. Chaque ganglion cérébroïde, au lieu de former une masse unique comme dans les genres précédents, est subdivisée chez les Pleurobranchæa en un certain nombre de gros renflements réunis entre eux par une portion commune ; ces renflements sont surtout très accusés sur la face postérieure de ces centres nerveux.

Nous avons représenté dans la Planche 28 les colliers nerveux de quatre types génériques ou sous-génériques de Pleurobranchidés (Berthella, Bouvieria, Susania et Oscanius) pour mieux faire ressortir les quelques différences que nous venons de signaler. Dans la partie consacrée à l'étude des Pleurobranchæa méditerranéens ou exotiques, qui suivra de près la publication du présent mémoire, nous donnerons

une ou plusieurs figures du système nerveux de ces Mollusques pour faire ressortir les principaux caractères de leur collier œsophagien.

Chez le *Berthella Edwardsi* (fig. 185) les centres cérébroïdes accolés l'un à l'autre sont quadrangulaires et à surface lisse; ils sont reliés chacun au pédieux de leur côté par deux forts connectifs, séparés l'un de l'autre par un vide bien distinct. Les ganglions pédieux qui sont ici tout à fait latéraux, sont globuleux pyriformes, également à surface lisse; ils sont reliés l'un à l'autre au-dessous de l'œsophage par deux commissures presque contiguës, l'antérieure ou interne est assez grosse, la postérieure ou externe un peu plus longue et trois ou quatre fois moins forte. La longueur de ces commissures ne forme guère plus que le tiers de la longueur totale du collier; les connectifs cérébro-buccaux sont très longs et les ganglions buccaux accolés l'un à l'autre.

Chez les Bouvieria les petites différences à signaler sont les suivantes : les deux ganglions cérébroïdes, qui sont pyriformes (fig. 186), sont moins accolés l'un à l'autre; les ganglions pédieux sont presque sphériques; les commissures pédieuses sous-œsophagiennes forment la moitié de la longueur totale du collier; les connectifs cérébro-buccaux sont relativement moitié moins longs et les ganglions buccaux éloignés l'un de l'autre.

Chez les Oscanius la surface des ganglions est toute mamelonnée; les centres cérébroïdes sont tellement accolés l'un à l'autre que la ligne de séparation est à peine distincte (fig. 188) et que l'ensemble paraît ne former qu'une même masse nerveuse oblongue; les connectifs cérébro-pédieux sont distincts, bien que très courts, et les commissures pédieuses sous-œsophagiennes forment un peu moins de la moitié de la longueur totale du collier œsophagien. Les ganglions buccaux, de forme sphérique, sont accolés l'un à l'autre et reliés aux cérébroïdes par des connectifs de longueur moyenne.

La caractéristique du collier nerveux des Susania est

d'être très grand et d'avoir tous ses quatre ganglions intimement accolés entre eux; ici aucune trace de connectifs cérébro-pédieux. Les centres cérébroïdes sont un peu trapéziformes (fig. 187) et c'est contre leur face externe, dans une sorte de cavité, que sont placés les ganglions pédieux; ces derniers sont sphériques. Les commissures pédieuses sous-œsophagiennes sont très longues et forment presque les trois quarts de la longueur totale du collier. Les connectifs cérébro-buccaux sont aussi fort longs et les ganglions accolés l'un à l'autre, comme chez les Berthella et les Oscanius.

Les différents nerfs qui sortent des ganglions cérébroïdes vont tous aux organes des sens ou dans les téguments céphaliques. Les troncs *1*,*1*, qui se rendent dans les rhinophores, se renflent souvent près de leur base, puis se bifurquent, l'une des branches innervant la portion postérieure du tentacule, l'autre (*1'*,*1'*) la partie antérieure; leur mode de ramification pour l'une et l'autre branche est le même, le nerf principal se dirigeant toujours dans l'épaisseur des téguments de bas en haut en donnant de nombreuses branches transversales du côté externe seulement.

Les nerfs *2*,*2* se rendent au voile buccal, dans l'épaisseur duquel ils se ramifient.

Quant aux autres troncs nerveux sortant des ganglions cérébroïdes, ils vont tous innerver les téguments placés dans le voisinage de la tête, plus spécialement dans la région palléale. Du côté droit, l'un d'eux envoie une partie de ses ramifications dans les annexes des organes reproducteurs (conduit déférent, pénis, oviducte et membranes entourant les orifices de la génération).

Des centres pédieux partent les troncs chargés de l'innervation de toute la région plantaire, parmi lesquels on distingue toujours trois beaucoup plus volumineux : le n° *7*, qui se ramifie dans toute la région antérieure du pied; le n° *8*, dont les subdivisions se perdent dans la partie moyenne de cet organe, et le n° *9*, qui est le plus fort des trois, se rend dans la moitié postérieure du pied.

Les ganglions buccaux constituent le centre stomato-gastrique de ces mollusques; ils sont toujours au nombre de deux mais offrent quelques petites variations dans leur forme et dans leur position l'un par rapport à l'autre; sphériques et intimement accolés entre eux chez les Berthella, Susania, Oscanius et Pleurobranchus vrai, ils sont oviformes et quelque peu écartés chez les Bouvieria. Chez ces derniers, les connectifs qui les rattachent aux cérébroïdes sont relativement courts, tandis qu'ils sont une fois et demie à deux fois et demie plus longs dans les autres genres. Les nerfs qui sortent de ces ganglions se rendent tous aux diverses parties du bulbe buccal, sauf les troncs *œ* (fig. 185-188) qui longent l'œsophage, l'estomac et l'intestin en donnant deci delà de nombreuses ramifications (fig. 175, *n*, *n*).

Le centre asymétrique n'est jamais bien développé chez les Pleurobranchidés; il est formé de 3 à 5 cellules nerveuses de grosseur différente, qui sont le plus souvent placées sur le trajet de la commissure viscérale sous-œsophagienne, à peu de distance de son point d'insertion sur la partie postéro-inférieure du ganglion cérébroïde de droite (V, fig. 185-187). Chez les Oscanius (*O. membranaceus*) le centre asymétrique n'est pas directement accolé à la commissure viscérale (fig. 188), mais relié à celle-ci par un nerf assez court.

Mais quels que soient la disposition ou le nombre de ces quelques cellules nerveuses, elles sont toujours placées à la face postéro-supérieure du ganglion pédieux de droite et, lorsqu'on veut les dégager avec la commissure, très fréquemment elles tombent. C'est de ce centre que partent les nerfs qui vont à la glande hermaphrodite et au canal génital commun (*g*, ou *12*, fig. 185-189), à la branchie (*br* ou *11*), et au cœur (*c* ou *10*). — Chez les Pleurobranchæa, par suite de l'allongement des connectifs cérébro-pédieux, le centre asymétrique, demeurant toujours dans le voisinage du ganglion pédieux de droite, se trouve être transporté à une certaine distance du point d'émergence de la commissure viscérale; quelques naturalistes ont même représenté le centre asymé-

trique plus loin, presque vers le milieu de la commissure, ce que nous n'avons jamais constaté chez les types que nous avons étudiés.

Il nous reste à dire quelques mots des organes des sens pour avoir terminé les détails anatomiques se rapportant à ce système organique.

L'appareil visuel ne doit jamais jouer un rôle bien important chez ces Mollusques, car les yeux sont toujours, proportionnellement aux dimensions de l'animal, peu volumineux ; les nerfs optiques sont très courts, ce qui oblige les yeux à demeurer sous les téguments céphaliques ou dans l'épaisseur de ceux-ci ; il n'y a guère à ma connaissance que les *Bouvieria aurantiaca* et *perforata* qui offrent ces organes presque à fleur de peau. Cependant, grâce à la transparence des tissus dans cette région, il est généralement possible de distinguer la position des yeux ; on les aperçoit sous la forme de deux points noirs placés à la base d'insertion des tentacules, sur le côté externe de cette base.

Des otocystes, ou vésicules auditives, existent chez tous les Pleurobranchidés ; ces organes, de forme sphérique, reposent toujours sur la face interne et supérieure des ganglions pédieux, mais ils sont reliés aux centres cérébroïdes par des nerfs très courts, longeant l'un des connectifs cérébro-pédieux, auquel il adhère plus ou moins, ce qui rend difficile son isolement (fig. 185, 196). Les otocystes sont de petite taille et par suite très nombreux, on en compte d'ordinaire de trente à cent et parfois plus ; leur forme rappelle celle d'un grain de mil, mais souvent il y en a aussi quelques-uns dans le nombre de presque arrondis.

Nous avons parfois constaté sur des animaux frais, comme l'a signalé M. de Lacaze-Duthiers dans son mémoire : *Otocystes ou capsules auditives des Mollusques* (Gastéropodes) (*Archives de Zool. Expér.*, t. I, 1872), des otolithes remontant dans l'intérieur des nerfs auditifs. Généralement, chez les individus conservés dans l'alcool, les otolithes ayant disparu, c'est avec peine que l'on arrive à

trouver chez ces animaux la position exacte des otocystes.

En fait d'organes tactiles nous pouvons dire que toutes les parties tégumentaires du corps sont d'une très grande sensibilité au moindre attouchement; toutefois il convient de considérer comme plus spécialement chargés des fonctions du tact, les rhinophores, le voile buccal et plus ou moins tous les téguments situés autour de la bouche et particulièrement le côté antérieur du pied avec son double rebord.

La partie interne des rhinophores doit, comme je l'ai dit plus haut, remplir le rôle d'organe olfactif; la disposition des replis transverses, qui occupent toute l'étendue de l'intérieur de ces organes, rappelle tout à fait celle que j'ai déjà décrite chez l'*Umbrella mediterranea* et la *Tylodina citrina* en 1885, dans mon mémoire sur les Tectibranches du golfe de Marseille.

Appareil reproducteur. — Sans vouloir faire ici une étude détaillée de cet appareil chez tous les Pleurobranchidés, nous tenons à décrire les principales dispositions que peut offrir cet appareil chez un certain nombre de types de cette famille.

Nous laisserons de côté pour le moment l'étude des organes génitaux des Pleurobranchæa, nous proposant de donner plus tard leur description dans un autre mémoire.

Chez les Pleurobranchidés, les organes génitaux offrent toujours deux ou trois orifices externes qui sont placés sur le flanc droit de l'animal, un peu en avant et au-dessous du point d'insertion de la branchie. Ces orifices sont disposés sur une même ligne longitudinale; le premier, souvent tout à fait distinct des autres, sert de point de sortie pour l'organe copulateur; l'autre ou les deux autres placés côte à côte, un peu en arrière du précédent, servent d'orifices femelles. D'après divers naturalistes (Lacaze-Duthiers, Mazzarelli), il n'y aurait qu'une seule ouverture; nous n'adoptons pas tout à fait cette manière de voir, tout en reconnaissant que souvent ces deux orifices, lorsqu'ils existent, peuvent déboucher dans un cloaque commun; nous reviendrons plus loin sur cette disposition.

Si l'on observe la disposition que présentent les orifices externes chez les Berthella et les Pleurobranchus, on constate dans le mode de groupement quelques variations, qui tiennent surtout au développement plus ou moins considérable des prolongements membraneux ou replis cutanés qui entourent d'ordinaire ces orifices.

Ces prolongements sont peu développés chez les Berthella, ils semblent même faire défaut lorsque les organes externes ne sont pas turgescents, comme on peut le constater sur notre figure 2 représentant de profil l'animal du *B. Brocki*, mais dès qu'il y a la moindre turgescence l'on voit les orifices se prolonger plus ou moins (*Berthella plumula*, fig. 24, *o*) et si le pénis est dehors, comme le représente la figure 38 des organes génitaux externes du *B. Edwardsi*, avec lui sont sortis tous les rebords membraneux qui circonscrivent les orifices. Il y a cependant quelques différences assez marquées suivant les espèces de Berthella que l'on considère, dans les dimensions et la forme de ces membranes; nous n'avons jamais chez les *B. Brocki* et surtout chez le *plumula* des bords avec des replis aussi développés que chez *B. Edwardsi*, espèce qui sous ce rapport se rapproche beaucoup des Pleurobranchus du sous-genre Bouvieria.

Chez ces derniers types de Pleurobranchidés, les orifices vulvaires (orifice de la copulation et orifice de la sortie des œufs) sont entourés d'une membrane assez développée (fig. 64, *o*); quant au pénis il est, lui aussi, circonscrit à sa base par un rebord charnu (fig. 80 et 91) assez épais, mais sans expansions latérales. Comme on le voit, il existe une grande analogie dans la structure des organes génitaux chez les Berthella et les Bouvieria. L'organe copulateur lui-même offre peu de différences dans sa forme chez les diverses espèces de ces deux genres de Pleurobranchidés; c'est toujours un corps cylindro-conique qui, dans sa complète rétraction, se trouve situé au fond d'une poche péniale, mais qui, au moment de la turgescence, entraîne avec lui par dévagi-

nation une portion plus ou moins considérable des parois internes de la poche. Nos figures 64, 80, 179, 180, 182 et 183 donnent divers états du pénis, *p*, chez plusieurs espèces de Berthella et de Bouvieria.

Dans les autres genres (Pleurobranchus vrais, Susania et Oscanius), les deux orifices femelles sont placés le plus souvent au fond d'une sorte d'entonnoir membraneux formé par l'enroulement des replis cutanés assez étendus qui circonscrivent ces orifices (fig. 114, 121, 126 et 127), replis qui offrent parfois à leur face interne des cannelures longitudinales avec stries transversales, comme chez l'*Oscanius membranaceus* (fig. 165). L'enroulement de la membrane est tel que son extrémité interne peut se prolonger entre les deux orifices femelles et les isoler l'un de l'autre (fig. 166).

Quant aux rebords membraneux entourant la base du pénis, ils prennent un développement plus ou moins considérable; tantôt ils forment un simple bourrelet charnu, tantôt des expansions triangulaires au nombre de cinq, une antérieure et quatre postéro-latérales disposées symétriquement par deux, de chaque côté de l'organe copulateur (fig. 114 et 121). Enfin, chez les Oscanius, la portion basilaire du pénis est plus intimement rattachée aux membranes qui l'entourent; le lambeau antérieur va se souder au repli ou sorte de crête, que présente le bord antérieur du pénis (fig. 165); quant aux lambeaux postéro-latéraux ils ne sont pas subdivisés en deux comme ceux des *Susania mammillata* et *tuberculata*.

Si, de la partie externe de l'appareil génital, nous passons à l'étude des organes internes, nous constatons aussi de nombreuses variations d'un type à l'autre; toutefois, avant d'entrer dans la description de ces détails de structure, nous allons faire connaître le plan général de cet appareil chez ces Mollusques.

Ce système organique se compose chez tous les Pleurobranchidés, comme chez tous les autres Tectibranches, d'une glande hermaphrodite assez volumineuse, enchâssée dans la

partie antéro-latérale droite de la masse hépatique. De la glande hermaphrodite part un conduit génital commun, assez long et très flexueux, dont le diamètre augmente progressivement en s'éloignant de la glande ; ce conduit génital, arrivé au niveau des orifices externes, devient diaule, c'est-à-dire se bifurque en deux branches d'abord égales entre elles. La plus courte, qui devient bientôt la plus large, forme l'oviducte et va aboutir à l'orifice médian ; dans son parcours celle-ci présente une, parfois deux poches copulatrices. L'autre branche, qui est en général de beaucoup la plus longue, constitue le conduit ou canal déférent ; son calibre est moindre, mais son diamètre toutefois peut offrir de nombreuses variations suivant la partie que l'on considère ; à peu de distance de son point de départ elle traverse souvent une glande, la prostate. Le canal déférent passe ensuite sous l'oviducte et ses annexes et, avant d'aboutir à la base du pénis, décrit d'ordinaire un grand nombre de sinuosités.

Plus ou moins en rapport avec l'extrémité de l'oviducte, nous avons un large conduit dont la portion postérieure glandulaire, très renflée, est constituée par la réunion des glandes de l'albumine et de la glaire ; ce conduit s'ouvre dans le vaste cloaque femelle, en arrière de l'oviducte, formant ainsi le troisième orifice génital.

G. Mazzarelli, en 1891, dans son étude sur *Intorno all' apparato riproduttore de alcuni Tectibranchi* (*Pleurobranchæa*, *Oscanius*, *Acera*), considère que l'oviducte va déboucher à la base de ce dernier conduit, et il désigne la cavité située en ce point sous le nom de vagin. Cette disposition est exacte pour certains types, particulièrement pour les Berthella, les Bouvieria et quelques Pleurobranchus vrais, chez plusieurs desquels, lorsque tous les organes externes de la génération sont rentrés, il ne paraît même exister qu'*un seul* orifice génital (fig. 179), mais pour les Susania et les Oscanius les replis cutanés qui entourent les deux orifices femelles envoient entre eux, comme nous l'avons déjà dit, un

prolongement qui les isole et les sépare totalement. C'est pour cette raison que nous croyons devoir les distinguer l'un de l'autre dans la description de ces organes, bien que souvent les rapports entre la base de l'oviducte et le vagin soient très intimes, surtout au moment de la ponte du ruban nidamentaire.

Reprenons l'étude de cet appareil pour faire connaître les principales modifications morphologiques qu'il présente d'un type à l'autre.

La glande hermaphrodite H (fig. 176 à 184) offre chez tous la même coloration jaune orangé, teinte plus ou moins atténuée chez les types qui ont séjourné dans l'alcool; d'aspect granuleux, cette glande est toujours enchâssée dans la partie antéro-latérale droite du foie et envoie dans la masse de celui-ci quelques prolongements.

L'hermaphrodisme de la glande est il complet ici, c'est-à-dire les deux sortes de produits prennent-ils naissance côte à côte dans le même acinus, ou bien, comme Mazzarelli l'a décrit, la glande offre-t-elle des acini mâles et des acini femelles? J'ai constaté trois fois une disposition analogue à celle que Mazzarelli a signalée, mais dans d'autres cas le fait paraissait douteux, des spermatozoïdes se trouvant à l'intérieur d'acini femelles, comme cela s'observe normalement chez tous les Opistobranches. De nouvelles observations me paraissent nécessaires pour trancher définitivement la question.

De la glande génitale part le conduit hermaphrodite ou génital commun, *g*, *g*, qui est de longueur variable, court chez *Oscanius membranaceus* (fig. 176), chez les Berthella (fig. 179 et 180) et les Bouvieria (fig. 182), très long chez les Pleurobranchus vrais (fig. 177 et 178) et les Susania (fig. 184), mais dans tous les cas très sinueux ; le calibre de ce conduit va progressivement en augmentant dans sa première moitié, puis demeure stationnaire ou diminue légèrement dans le reste de son étendue.

Le conduit se bifurque ensuite, l'une de ses branches se

transformant en oviducte, l'autre en canal déférent ; ce sont ces deux parties avec leurs annexes qui offrent le plus grand nombre de variations d'un type à l'autre.

Chez les Berthella, l'oviducte est très court et va s'accoler à la partie inférieure de la masse glandulaire albumino-glaireuse (A et G*l*), à très peu de distance de la bifurcation du conduit hermaphrodite chez *B. Edwardsi* (fig. 179), un peu plus loin chez *B. Brocki* (fig. 180) ; c'est toujours dans la région de la glande de l'albumine qu'a lieu le point de jonction ; seulement chez *B. Edwarsi* le conduit hermaphrodite a l'air de continuer lui-même jusqu'à l'orifice externe, tandis que chez *B. Brocki* l'oviducte pénètre dans la masse glandulaire, et c'est le prolongement de celle-ci qui va aboutir en *o*.

Chez les Bouvieria, l'oviducte offre la même disposition que chez *Berthella Brocki*, c'est-à-dire va aboutir dans la masse glandulaire AG*l* et se confond avec elle (fig. 182).

Dans ces deux genres les poches copulatrices demeurent indépendantes de l'oviducte; l'une d'elles, *pc* (la vésicule de Swammerdam de divers auteurs), est assez grosse et de forme sphérique, l'autre, *p'c'*, moins volumineuse, est oviforme ou réniforme. Les conduits de ces deux poches se réunissent et forment alors un canal unique, *v*, d'un diamètre assez fort, qui débouche en *o'*.

Chez les Pleurobranchus vrais, les Susania et les Oscanius, l'oviducte n'a aucun rapport avec les glandes de l'albumine et de la glaire; ce canal se dirige vers l'orifice *o'* après avoir décrit plusieurs circonvolutions, et c'est plus ou moins vers le milieu de son parcours que la ou les deux poches copulatrices viennent déboucher. Chez les Pleurobranchus vrais (*Pl. Forskali*, fig. 177, et *Perrieri*, fig. 178) la seconde poche copulatrice, *p'c'*, présente un aspect glandulaire que nous n'avons observé que chez ces derniers Mollusques.

Cette seconde poche est assez rudimentaire chez le Susania tuberculata (fig. 184, *p'c'*), et disparaît tout à fait chez l'*Oscanius membranaceus* (fig. 176).

Le canal déférent, au moment de s'éloigner du conduit hermaphrodite, présente un étranglement destiné à empêcher les ovules de pénétrer dans son intérieur.

Chez les Berthella, le canal *cd* traverse bientôt une masse glandulaire, *pr*, d'un blanc jaunâtre, d'un aspect finement granuleux, qui est indépendante, mais alors renflée allongée, chez le *B. Edwardsi* (fig. 179) et le *B. plumula*; ou bien qui adhère au sommet de la seconde poche copulatrice, *p' c'*, chez le *B. Brocki* ; le conduit déférent continue ensuite sa marche vers la base du pénis en décrivant quelques sinuosités seulement, car ici il n'est jamais bien long. Chez le *B. Brocki*, au fond de la poche du pénis vient aboutir un long tube, D, d'un assez fort calibre, à parois résistantes, offrant à son intérieur un aspect glandulaire spécial, comme le montre notre dessin (fig. 181) de l'extrémité cæcale de celui-ci vue par transparence. Ce tube doit constituer très probablement une sorte de prostate supplémentaire.

Les Bouvieria possèdent un conduit déférent, assez volumineux, conservant son même diamètre sur toute son étendue ; aucune trace de prostate dans son parcours ; mais, avant d'arriver à la base du pénis, nous trouvons une poche, D, pas très longue chez le *B. ocellata* (fig. 182), se prolongeant beaucoup en pointe en arrière chez le *B. perforata* (fig. 183). Bien que nous n'ayons pu constater contre les parois internes de ces poches un revêtement glandulaire bien caractérisé, l'alcool ayant dissocié les tissus, il est probable que ces poches remplissent également le rôle d'une prostate chez ces Pleurobranchidés.

Le canal déférent devient excessivement long et grêle chez les Pleurobranchus vrais ; il est souvent bien difficile d'arriver à dérouler ses nombreuses circonvolutions, surtout chez des animaux ayant séjourné longtemps dans l'alcool ; le conduit se brise fréquemment et l'on risque de commettre des erreurs dans ses rapports avec les organes voisins. La prostate n'est pas traversée par le canal, elle est disposée latéralement, reliée à lui par un très court conduit chez le

Pl. Forskali (fig. 177), par un canal assez long chez le *Pl. Perrieri* (fig. 178). — Avant de pénétrer dans le pénis, le conduit déférent augmente beaucoup de volume chez le *Forskali*, tandis qu'il conserve son même calibre chez le *Perrieri*.

Le *Susania tuberculata* (fig. 184) possède un canal déférent, *cd*, d'un calibre assez fort dans sa première moitié, puis brusquement il se rétrécit et pénètre dans la masse musculaire du pénis en décrivant de nombreuses sinuosités. Ici aucune trace de prostate.

Enfin chez l'*Oscanius membranaceus* (fig. 176), immédiatement après la bifurcation du conduit génital commun, *g*, se trouve un petit renflement duquel semble sortir l'oviducte, *ov* ; après ce renflement, nous avons une masse glandulaire d'aspect feuilleté, arrondie, assez large, mais peu épaisse; après l'avoir traversée, le canal déférent se dirige vers la base du pénis en conservant un même calibre assez faible et en décrivant plusieurs circonvolutions.

Pour terminer l'étude de ce système organique, il nous reste à décrire les différentes formes que peut présenter l'organe copulateur chez ces Mollusques.

Chez les Berthella et les Bouvieria, le pénis est formé par la dévagination de la poche péniale ; le fond de cette poche, qui offre toujours un petit mamelon conique au sommet duquel s'ouvre le canal déférent, constitue alors l'extrémité de l'organe. Les parois de la poche peuvent être tantôt lisses, tantôt papilleuses, comme chez le *Bouv. perforata* (fig. 64).

Chez les Susania, nous avons à peu près la même disposition, sauf que chez ces Pleurobranchidés le pénis s'invagine moins et que son extrémité est presque toujours visible au milieu des replis cutanés qui le protègent (fig. 114 et 121, *p*).

Les pénis des espèces de Pleurobranchus vrais que nous avons étudiées offraient entre eux une assez grande similitude de forme ; ils étaient toujours constitués par un corps musculaire conique, un peu comprimé sur ses faces dorsale et ventrale, possédant toujours sur leur côté antérieur un

repli à peine sensible chez les *Pl. Forskali* et *Möbii*, mais qui chez le *Perrieri*, le *Crossei*, le devenait davantage, pour arriver à former un large appendice en forme de faux chez le *Peronii* (fig. 125). Du sommet de la portion conique, le prolongement du canal déférent pouvait sortir plus ou moins suivant l'état d'érection de l'organe.

Chez l'*Oscanius membranaceus* la portion musculaire du pénis est, comme nous l'avons déjà dit, soudée aux replis cutanés qui entourent l'organe (fig. 165), seulement cette portion musculaire, qui est presque cylindrique, est percée en son milieu sur toute sa longueur ; c'est au fond de cette cavité que se trouve le véritable pénis, P (fig. 176), grêle et assez long, qui peut se retirer en entier dans cette sorte de poche.

Appareil digestif. — Nous terminons l'étude de quelques-uns des systèmes organiques de ces Mollusques par celui qui offre les caractères les plus fréquemment utilisés dans la classification.

Nous n'avons pas l'intention de décrire ici cet appareil dans ses moindres détails, nous voulons seulement donner une idée de l'ensemble et n'insister que sur les organes dont les caractères sont employés dans la détermination des genres et des espèces de cette famille.

Le tube digestif se compose chez ces animaux d'une région proboscidienne (fig. 175, P*r*), longue et protractile par dévagination totale, ce qui permet aux pièces chitineuses du bulbe buccal d'arriver à l'entrée de la bouche; nous avons ensuite un bulbe assez volumineux, à parois très musculaires, qui contient toujours une paire de mâchoires et une radula ; puis un œsophage *œ*, de longueur moyenne, se renflant progressivement en arrière pour former une vaste cavité stomacale, E, dont une portion des parois adhère souvent à la partie antérieure gauche de la masse hépatique. A l'intérieur de cette cavité, nous ne trouvons jamais aucune trace de pièces cornées, chitineuses ou calcaires, comme cela s'observe d'ordinaire dans l'estomac des Aplysiadés et des Bullidés.

L'intestin, qui fait suite à la poche stomacale, est d'un calibre presque aussi considérable que celui de l'œsophage ; il est toujours assez long et décrit une et demie à deux circonvolutions autour et à l'intérieur de la masse hépatico-hermaphrodite avant d'aboutir à l'orifice anal. Celui-ci, placé sur le flanc droit de l'animal, entre le manteau et le pied, immédiatement en arrière de l'insertion de la branchie (fig. 165, A), n'est jamais à fleur de peau ; il est toujours proéminent.

L'intestin, à son début, offre une dilatation dans laquelle viennent déboucher les canaux excréteurs du foie. La coloration de cette volumineuse glande varie chez tous les Pleurobranchidés que nous avons étudiés, du brun rougeâtre au brun vert olive foncé ; elle forme toujours une masse compacte unilobée, dans la portion antéro-latérale droite de laquelle se trouve enchâssée la glande hermaphrodite. Cette dernière, lorsqu'elle est en plein fonctionnement physiologique, envoie à l'intérieur et sur les parties latérales du foie des prolongements qui rendent plus complète son adhérence avec celui-ci.

Autour de l'orifice buccal, et entourant la trompe sur une certaine longueur, l'on observe souvent de petits amas de glandes à mucus.

Dans la cavité buccale viennent aboutir trois conduits ; deux qui s'ouvrent sur les parties latéro-dorsales et antérieures du bulbe, ce sont les canaux des glandes salivaires (fig. 175, *s*, *s'*) ; la portion glandulaire de chacun de ces organes est constituée par de nombreuses ramifications, *s"*, qui adhèrent aux parois de l'estomac.

Le troisième conduit, S, deux fois plus long, débouche dans la cavité buccale à la face dorsale de celle-ci, en avant et à égale distance des deux orifices des glandes salivaires ; ce conduit forme le canal excréteur d'une glande très volumineuse découverte et étudiée avec soin par Lacaze-Duthiers dans sa *Monographie du Pleurobranche*. Cette glande (glande salivaire supplémentaire de Lacaze-Duthiers, glande ptya-

line d'autres auteurs), est constituée, comme les organes salivaires, par des ramifications dendritiques, qui sont seulement plus fortes et plus nombreuses; ces ramifications reposent d'ordinaire sur le plancher de la cavité viscérale, en avant de la masse hépatico-hermaphrodite, et vont souvent se perdre au milieu des organes voisins (annexes de la génération, collier œsophagien, œsophage). Le conduit excréteur de cette glande (S', fig. 175) constitue d'abord un renflement fusiforme, sorte de réservoir pour le liquide sécrété, puis le conduit diminue progressivement de calibre et arrive, sur près de la moitié de sa longueur, à ne pas être plus du double d'un des canaux sécréteurs salivaires.

Mâchoires. — A l'entrée de la cavité buccale se trouvent toujours deux grandes plaques chitineuses, sortes de quadrilatères allongés à extrémité postérieure arrondie, qui se prolongent sur les parties latérales de la bouche; ces plaques, dont la forme générale varie un peu d'un type à l'autre de Pleurobranchidés, sont constituées par de nombreuses petites pièces agencées entre elles. Les variations de forme de ces pièces peuvent être utilisées avec profit dans la détermination spécifique de ces Mollusques.

Les mâchoires des espèces appartenant au même genre ont généralement une forme typique. Ainsi chez les Berthella ces organes offrent cette disposition allongée et un peu incurvée que nous avons représentée figure 28 (*Berthella plumula*). Chez les Bouvieria, au contraire, les plaques maxillaires sont très larges par rapport à leur longueur, cette dernière dimension n'arrivant jamais au double de la précédente, et leur côté externe ou dorsal étant toujours très convexe (fig. 48, 70, 76, et 87); il faut toutefois en excepter celles du *Bouv. ocellata* dont la forme se rapproche beaucoup de celle des mâchoires des Pleurobranchus vrais et surtout de l'*Oscanius membranaceus*.

Ces organes forment des quadrilatères près de deux fois plus longs que larges chez les Pleurobranchus vrais, avec leur angle postérieur externe très arrondi (fig. 106 *bis*).

Chez l'*Oscanius membranaceus* les mâchoires sont très allongées (fig. 169).

Enfin chez les Susania (fig. 135) ces plaques sont moins longues, mais réniformes.

Si l'on ouvre la cavité buccale d'un Pleurobranchidé quelconque, l'on constate que les mâchoires ne sont pas complètement disposées à nu sur les parties latérales de celle-ci, mais qu'il n'y a que les parties antérieures, celles qui entourent l'entrée de la bouche, qui soient à découvert; le reste, c'est-à-dire plus des trois quarts de leur étendue, est caché par un revêtement épithélial qui adhère assez fortement et qui protège leur surface. Cette disposition tient au rôle mécanique joué par ces plaques; les portions antérieures seules aident la radula lorsque celle-ci déchire un fragment d'animal ou d'algue, puis elles complètent son action en broyant entre elles ce fragment.

Ces organes maxillaires, quelles que soient leurs dimensions, sont toujours constitués par une multitude de petites pièces chitineuses, en forme de sabot, pièces intimement unies entre elles; leur union est si intime que la séparation de quelques-unes d'entre elles nécessite un travail très minutieux à exécuter sous une forte loupe avec des pointes ou petits scapels très effilés. Ces pièces reposent sur une lame de nature conjonctive semi-cartilagineuse.

Si l'on détache l'une de ces plaques et qu'avec soin on enlève le revêtement épithélial qui recouvre sa surface, l'on remarque, quelle que soit l'espèce de Pleurobranchidé examinée, que leur disposition est la même. Elles sont toujours placées en rangées transversales (fig. 7), rangées alternantes, ce qui permet aux pointes ou sommets des pièces de venir s'intercaler dans les vides laissés par les parties postérieures de celles de la rangée précédente.

Ces rangées s'incurvent de chaque côté, tantôt davantage vers le bord supérieur ou dorsal, tantôt vers le bord inférieur ou ventral suivant la forme générale des mâchoires.

Toutes ces petites pièces ainsi disposées donnent à ces

plaques un aspect guilloché, quadrillé, très marqué, comme on peut le constater dans nos figures 7, 48, 76, 95, 106 *bis*, 135 et 169.

Le nombre de pièces de chaque rangée varie avec la taille de l'individu et avec l'espèce que l'on étudie ; ainsi, chez le *Berthella Brocki*, il y a de 55 à 60 pièces par rangée transversale ; chez les Bouvieria leur nombre est moindre, il varie de 30 à 45 (30 chez les *Bouv. aurantiaca* et *scutata*, 40 à 45 chez les *Bouv. perforata* et *stellata*).

Chez les Pleurobranchus vrais nous voyons ce nombre varier entre 40 (*Pl. Peronii* et *Möbii*) et 60 (*Pl. Perrieri*) ; il est à peu près le même chez les Oscanius et les Susania.

Quant au nombre de rangées, il n'est que de 40 à 70 chez les Bouvieria et les Pleurobranchus vrais, mais il arrive à 90, 100 et plus chez les Berthella, les Susania et les Oscanius, qui possèdent tous des plaques maxillaires très longues.

D'après ce que nous venons d'indiquer, l'on voit que le nombre de pièces pouvant constituer une de ces plaques est assez variable mais toujours très considérable, il atteint en effet de 1 200 à 3 150 chez les Bouvieria, de 2800 à 4200 chez les Pleurobranchus, plus de 5 000 chez les Berthella et de 6 à 7 000 chez les Susania et les Oscanius.

Nous avons dit que ces pièces, vues de face, offraient vaguement la forme d'un sabot, mais, pour mieux préciser cette forme, reportons-nous à l'un des dessins que nous donnons, à la figure 111 par exemple ; cette pièce est une sorte de quadrilatère qui se prolonge en pointe en avant et à côtés latéraux un peu convexes ; sur le milieu de ces côtés l'on voit poindre deux prolongements, tronqués en sens inverse. Si nous examinons la même pièce vue de profil, nous remarquons que sa surface externe est irrégulièrement bombée et que, au niveau des prolongements latéraux, se trouve un léger enfoncement.

Quant aux prolongements eux-mêmes, ils sont constitués de chaque côté par un repli de la substance chitineuse; c'est sur les prolongements latéraux de deux pièces contiguës que

repose la partie postérieure de la pièce de la rangée précédente (fig. 49 A, 60, 93, 112, 170...). On remarque aussi que ces pièces sont épaisses et formées par une série de lamelles parallèles dont le nombre varie quelque peu avec l'âge de la pièce et surtout suivant l'espèce que l'on examine. Les divers dessins que nous donnons de ces pièces vues de profil montrent les variations qui existent dans la forme et l'épaisseur de cette face, épaisse et conique chez les Berthella (fig 8 *bis*, 16, 28, 33 et 41), moins épaisse et plate chez les Bouvieria (fig. 49, 72, 89), très épaisse et à sommet médian chez les Pleurobranchus (fig. 100, 112 et 119); épaisse et à sommet antérieur chez les Susania (fig. 136), enfin excessivement épaisse, mais plate, chez l'*Oscanius membranaceus* (fig. 173).

A leur extrémité postérieure, ces pièces offrent toujours une petite échancrure arrondie.

Nous négligeons intentionnellement les denticules que présentent ces pièces près de leur sommet, attendu qu'ils font défaut chez beaucoup d'espèces (presque toutes les Berthella, fig. 8, 16, 29 et 40, et le *Bouv. ocellata*, fig. 93), ou au contraire peuvent être nombreux et plus ou moins accentués chez d'autres Pleurobranchidés. Toutefois, nous ferons remarquer que l'absence ou la présence de ces denticules, qui modifient beaucoup le facies de ces pièces, ne peut servir d'une manière absolue de caractère générique, les deux formes se trouvant dans le même genre.

Lorsque l'on observe ces pièces en place, on constate que les sommets des unes vont s'appliquer dans les creux des pièces de la deuxième rangée antérieure et que le reste va s'intercaler dans le vide laissé entre deux pièces contiguës de la première rangée; grâce à cette disposition, que nous avons représentée figures 7, 39, 60, et 137, il n'existe de libre aucun intervalle entre ces différentes pièces, ce qui donne à l'organe presque la consistance d'une plaque homogène.

Les pièces d'une même mâchoire n'offrent pas toutes dans leur forme la symétrie que nous avons constatée ; cette

symétrie ne s'observe que chez les pièces occupant le milieu de chaque rangée, mais, à mesure que l'on s'éloigne de ce point pour se rapprocher des bords, l'on remarque qu'elles deviennent asymétriques progressivement. Le prolongement latéral tourné du côté du bord tend à remonter, tandis que celui dirigé du côté du milieu de l'organe descend peu à peu (fig. 8 *b* et *c*, 129 *b* et 172); lorsqu'il existe des denticules, ceux-ci s'amoindrissent et disparaissent même (fig. 172) du côté où le prolongement se relève, tandis qu'ils demeurent intacts, ou tout au moins existent encore, du côté opposé.

La croissance des mâchoires s'effectue d'arrière en avant et d'une façon continue, de telle sorte que lorsque les pièces des rangées antérieures viennent à tomber, elles sont aussitôt remplacées par celles des rangées suivantes, sans déplacement des pièces elles-mêmes, mais par suite de la croissance de la lame conjonctive qui les supporte. Quant au bord antérieur de la lame, il s'use peu à peu et tombe par fragments en même temps que les pièces.

Ce frottement continuel des bords antérieurs des deux mâchoires amenant la destruction de toutes les arêtes et de tous les denticules des petites pièces, il faut bien se garder, en faisant l'étude de ces organes, de prendre celles des parties à nu, mais celles des rangées suivantes qui n'ont pas été endommagées par l'usure.

Le tissu générateur qui donne naissance aux mâchoires est situé au fond des espèces de fourreaux dans lesquels sont placées ces lames. Si l'on extrait avec beaucoup de précaution l'une de ces lames, on constate que les dernières rangées postérieures sont formées de grosses cellules ovoïdes, très hyalines, munies d'un gros nucléus, placées côte à côte, offrant déjà à leur bord antérieur un sommet en pointe en voie de chitinisation, pourvu ou non de chaque côté de denticules suivant que la pièce en présentera ou non plus tard (fig. 138 *a*); quelques rangées plus en avant, les pièces ont à peu près leur forme définitive, mais elles sont encore

très transparentes, leurs parties externes seules étant chitinisées, tandis que leur portion centrale est encore remplie d'une substance semi-liquide au milieu de laquelle se trouve le noyau.

La chitine se déposant progressivement de la région corticale vers le centre, il n'y a bientôt plus, comme cavité médiane, que celle formée par le noyau ; cette dernière persiste d'ordinaire, mais en se déformant plus ou moins (fig. 49, 88, 111, 137 et 159).

Radula. — Cet organe repose sur un renflement musculaire toujours assez développé ; ce renflement, qui occupe toute l'étendue du plancher de la cavité buccale, offre en son milieu un sillon longitudinal correspondant à un sillon semblable que le milieu de la radula présente toujours.

Pour bien voir la forme générale de la radula, il faut extraire celle-ci avec précaution et l'étaler ; l'on constate que sa longueur ne dépasse pas le double de sa largeur et même qu'elle est souvent moindre ; sa forme est celle d'un quadrilatère dont le bord antérieur serait légèrement échancré, et le postérieur un peu arrondi (fig. 25) ; peu après son extraction, laissée à elle-même, la radula tend à s'enrouler suivant sa longueur (fig. 139).

Si l'on observe sur place la radula, celle-ci présente des dimensions moindres, surtout en longueur, cette dimension étant beaucoup plus petite que la largeur ; mais on remarque aussi que, en arrière, la radula se replie et s'enfonce dans la masse musculaire ; cette portion interne, qui constitue environ les deux tiers de la longueur de cet organe, est contenue dans un fourreau dont l'extrémité cæcale fait un peu hernie à la partie postéro-inférieure du bulbe, sous le point de naissance de l'œsophage.

Avec l'aide d'une forte loupe et même à l'œil nu, la surface radulaire montre une multitude de petits crochets chitineux insérés sur une grande lame de nature conjonctive ; ces crochets sont disposés suivant un certain nombre de rangées transversales (fig. 25 et 139). La croissance de cette

lame est continue; au fur et à mesure que les premières rangées de dents viennent à se détacher avec des lambeaux de leur support, de nouvelles rangées se forment à l'extrémité cæcale du fourreau radulaire. En ce point se trouvent des glandes spéciales chargées de procéder à ce renouvellement sans discontinuité.

Le nombre des rangées de dents présenté par une radula varie suivant les espèces et la taille des individus que l'on étudie, il oscille entre 40 et 120; il en est de même pour le nombre des dents contenu dans chaque rangée, mais ici la variation est plus grande et va de 100 à 700, Le nombre total de dents d'une radula de Pleurobranchidé est, par suite, très considérable, on en compte chez le *Bouvieria aurantiaca* de 10 à 11 000, chez le *B. scutata* 16 000 ; chez les Berthella de 18000 (*granulata*) à 32 000 (*Brocki*) et même près de 50 000 (*Edwardsi*); le *Pleurobranchus Möbii* en a 25000 et le Forskali arrive aussi à 50 000 ; l'*Oscanius membranaceus* n'en possède que 7 000, mais leur nombre remonte chez les Susania (56 000 pour le *S. mammillata* et 72 à 75 000 pour le *S. tuberculata*).

Toutes ces petites pièces, de nature chitineuse et d'une coloration jaune plus ou moins foncée, sont des dents latérales, la portion centrale étant inerme, mais cette portion est très étroite et n'est représentée sur une radula étalée (fig. 25) que par une simple ligne claire. Cependant un naturaliste, G. O. Sars, dans son ouvrage : *Mollusca Regionis Articæ Norvegiæ*, a représenté, Pl. XIII (fig. 1 *h*, *i*, *k*,) deux petites dents, sortes de dents intermédiaires, qui occuperaient, d'après lui, le rachis chez le *Berthella plumula*; nous n'avons jamais rencontré cette disposition, même accidentellement, chez aucune espèce de Berthella ou de tout autre genre de Pleurobranchidés. Ne serait-ce pas deux premières dents latérales dont les parties lamelleuses auraient été brisées, les bases demeurant seules; ou bien encore les représentants isolés des deux portions de la dent médiane atrophiée que l'on observe chez le *Pleurobranchæa Meckeli*.

Les dents radulaires de toutes les espèces de Pleurobranchidés peuvent se rapporter à trois types différents : chez les Berthella elles sont en forme de lame de couteau ou de scie à main dont les dentelures n'occuperaient jamais plus de la moitié supérieure du bord aminci de la lame ; chez les Pleurobranchus (Pleurobranchus vrais, Bouvieria, Susania et Oscanius), elles sont unciformes, le sommet toujours assez recourbé, sauf chez les dents, qui sont tout à fait marginales, ces dernières ont leur crochet relevé. Enfin, chez les Pleurobranchæa, toutes les dents perdent presque l'aspect unciforme pour devenir pyramidiformes, et elles offrent en outre, accolée à chacune d'elles du côté interne, une seconde dent de même forme, mais moitié plus petite.

Une rangée transversale de dents, par suite de la présence de la ligne médiane ou rachidienne, peut se diviser en deux moitiés ou demi-rangées bien symétriques, le nombre des dents étant exactement le même des deux côtés. En conséquence, pour exprimer en une formule la disposition de ces dents, nous n'aurons qu'à répéter deux fois le même nombre en les séparant par un 0 pour indiquer l'absence de pièces rachidiennes ; ainsi la formule radulaire de la *Berthella Brocki* sera 160,0,160 ; celle de l'*Oscanius membranaceus* 80,0,80, du *Pleurobranchus Forskali* 250,0,250...

Les dents d'une demi-rangée n'offrent pas la même grosseur et la même forme ; les premières en partant de la ligne médiane sont les plus petites, puis progressivement leur grosseur va en augmentant (fig. 162), et c'est généralement un peu avant d'arriver vers le milieu de la demi-rangée qu'elles atteignent le maximum de leur taille, maximum qu'elles conservent ensuite sur un bon tiers de la longueur sans variations sensibles, puis elles diminuent lentement et leurs caractères tendent à se modifier par atrophie. Ces différences progressives peuvent bien se constater sur nos figures 26, 73, 90, 101, 128, 154 et 174 ; ainsi, dans la figure 26, la lettre *a* désigne les 1re et 2e dents d'une demi-rangée de *Berthella plumula*, celles qui touchent le rachis,

b la 22ᵉ. *c* la 56ᵉ, *d* la 100ᵉ et *e* la 135ᵉ; dans la figure 128 (*Pleurobranchus Perrieri*), *a* est la 1ʳᵉ, *b* la 3ᵉ, *c* la 40ᵉ, *d* la 150ᵉ et *e* la 178ᵉ.

Toutes ces dents radulaires, quels que soient leur rang et l'espèce à laquelle elles appartiennent, peuvent se diviser en une portion basilaire élargie, recourbée et dirigée vers la ligne médiane de la radula, et une portion supérieure libre, lamelleuse ou crochue, dont le sommet est toujours tourné vers le fond de la cavité buccale.

Par suite de la difficulté que l'on a à isoler et à bien disposer les dents que l'on veut représenter, l'on constatera que dans certaines de nos figures la partie basilaire de ces organes n'est pas dessinée en entier, ou bien celle-ci, au lieu d'être présentée dans sa position normale comme pour les dents du *Bouvieria perforata* (fig. 73 et 74), du *Susania mammillata* (fig. 115 et 116), des *Pleurobranchus Crossei* (fig. 154) et *Giardi* (fig. 162), a été figurée étalée, ce qui lui donne une forme un peu anormale (fig. 96, 101, 128 *b*, *c*, *d* et *e*, 140...).

Toutes ces pièces sont rattachées à la lame de nature conjonctive qui leur sert de support par de nombreuses fibres élastiques disposées en faisceaux, qui leur permet d'exécuter quelques mouvements de latéralité et d'avant en arrière (fig. 115, 128 *a*).

La coloration de ces dents est d'un beau jaune d'ambre foncé pour celles qui se trouvent sur la partie étalée de la radula, mais à mesure que l'on pénètre dans le fourreau radulaire et que l'on se rapproche de son extrémité cæcale, elles prennent d'abord une teinte jaune vif qui pâlit progressivement jusqu'à devenir à peu près incolore.

Nous n'entrerons pas ici dans les détails de structure des dents de chaque espèce, cette description devant trouver sa place plus loin lorsque nous décrirons chacune d'elles.

Coquille. — Tous les Pleurobranchidés ne possèdent pas d'organe testacé, il manque totalement chez les Pleurobranchæa, et toutes les recherches poursuivies par divers naturalistes et par nous-même n'ont jamais pu faire trouver

la trace d'une coquille même rudimentaire comme chez le *Notarchus punctatus* et le *Gasteropteron Meckelii*.

Dans les autres genres et sous-genres il existe toujours une petite coquille (proportionnellement plus grande chez les jeunes que chez les gros individus), contenue à l'intérieur d'une cavité assez vaste, placée dans l'épaisseur du manteau, entre sa face dorsale et la masse viscérale.

Cette cavité coquillière, de forme elliptique, dont la longueur est une fois et demie et même deux fois plus considérable que la largeur, est généralement beaucoup plus étendue que la coquille qu'elle protège.

Les parois de cette cavité sont formées par une membrane assez délicate, de nature conjonctive, à la face externe de laquelle se trouvent des bandelettes musculaires entrecroisées qui se prolongent ensuite dans l'épaisseur du manteau.

Chez diverses espèces nous avons constaté, sur toute l'étendue des parois internes de cette cavité, un revêtement épithélial, d'ordinaire à peu près incolore ou jaunâtre, mais qui chez le *Susania tuberculata* et le *Pleurobranchus Perrieri* offre une coloration rouge-brique assez foncée. Cet épithélium, très caduc, est constitué par de petites cellules serrées les unes contre les autres, piriformes, dont les extrémités en pointe seraient fixées contre les parois. Les dimensions de ces cellules sont très minimes (environ un quarantième de millimètre), aussi lorsque cet épithélium est désagrégé, ce qui arrive surtout chez les individus conservés dans l'alcool, en ouvrant la cavité coquillière, on se trouve en présence d'un liquide qui a l'air de tenir en suspension une fine poussière colorée.

Le contenu de ces cellules est constitué par un protoplasma granuleux, coloré en rouge orangé ou en jaune, entourant un noyau hyalin muni de son nucléole.

Les dimensions de la coquille par rapport à celles de la cavité sont assez variables, tantôt elles sont peu inférieures à elles, comme cela a lieu chez l'*Oscanius membranaceus*,

la plupart des Bouvieria; tantôt il existe entre elles une grande différence, comme cela s'observe chez les Pleurobranchus vrais et les Susania; la cavité, chez ces derniers, est de 6 à 8 fois plus longue que la coquille.

L'organe testacé repose toujours sur le plancher de la cavité, en contractant avec lui une certaine adhérence, mais sa position varie suivant les espèces que l'on étudie, surtout lorsque l'on s'adresse à celles dont les dimensions du test sont bien inférieures à celles de la cavité; chez certaines elle est placée vers le milieu du plancher, chez d'autres à sa partie postérieure.

La coquille est toujours de nature calcaire, mais, suivant l'épaisseur de son test et la quantité de substance organique mélangée à la substance minérale, elle offre une consistance semi-membraneuse (*Oscanius membranaceus*...), ou une résistance complète, ce qui a lieu pour celle du plus grand nombre des espèces.

A sa face interne la coquille présente un revêtement cuticulaire, souvent assez épais, qui chez la plupart des espèces s'arrête le long des bords calcaires (toutes les Berthella. quelques Bouvieria...), mais qui, chez d'autres, peut déborder un peu en certains points (*Bouvieria scutata*, fig. 45, *Pleurobranchus Möbii*, fig. 104, et *Pleur. Giardi*, fig. 157), ou assez sur toute l'étendue du pourtour (*Pleur Forskali*, fig. 97, 98, *Pleur. Perrieri*, fig. 131 et *Crossei*, fig. 153).

La forme de la coquille de tous les Pleurobranchidés est auriculée, plus ou moins bombée, pouvant offrir un certain nombre de variantes qui en modifient sensiblement l'aspect; ces variations de forme peuvent être, dans beaucoup de cas, utilisées pour la détermination de ces Mollusques.

Dans une coquille de Pleurobranchidé, on remarque une petite spire un peu proéminente ou aplatie, décrivant d'un tour à un tour et demi, c'est le *tortillon*, ou sommet; et une partie étalée, proportionnellement très vaste, représentant à peine un tiers ou un demi-tour, c'est l'*écusson*.

Quant à la coloration, elle est le plus souvent d'un jaune

d'ambre clair ou foncé, mais la teinte peut être aussi ambré rougeâtre, rosé ou même blanchâtre.

Les deux faces de la coquille offrent beaucoup de ressemblance au point de vue des détails de leur structure, toutefois ces détails sont plus accentués à la face supérieure.

Les stries d'accroissement sont toujours bien marquées, chez quelques espèces (*Pleur. Möbii*, *Giardi*...) certaines stries le sont davantage et ont l'air de former alors des sortes de sillons concentriques.

En dehors de ces stries d'accroissement, chez beaucoup d'espèces (toutes les Berthella, des Bouvieria, des Pleurobranchus et des Susania) on voit à la surface convexe ou supérieure de la coquille des stries longitudinales plus ou moins fortes et éloignées, qui, par le jeu de la lumière entre elles, produisent une sorte d'irisation.

Tous ces détails secondaires trouveront leur place dans les descriptions de la coquille de chaque espèce.

Habitat, mœurs et ponte. — Les Pleurobranchidés sont des animaux que l'on trouve à toutes les profondeurs; certaines espèces sont côtières, d'autres ne se rencontrent qu'au-dessous du niveau des marées basses par 10 à 50 mètres de profondeur; quelques espèces ont été prises par des fonds de 100 à 150 mètres, près des Açores pendant les campagnes scientifiques du *Talisman* et de l'*Hirondelle*.

Sauf les espèces côtières, ces Mollusques, surtout ceux de grande taille, ne peuvent se conserver vivants dans les aquariums; aussi ne connaît-on le ruban nidamentaire que de deux ou trois espèces, et personne, croyons-nous, n'a suivi les premières phases de l'évolution de ces êtres.

A Marseille, la disposition des côtes, le plus souvent très abruptes, ne nous a pas permis de nous procurer les petites espèces (*Berthella plumula*, *Bouvieria aurantiaca*) aussi abondamment que M. Lacaze-Duthiers a pu le faire, soit à Mahon, soit dans la baie d'Ajaccio. Les individus que nous avons pu garder vivants pendant six à dix jours au plus, n'ont jamais pondu; ces animaux cheminaient assez lente-

ment, et si l'on venait à les toucher ils se roulaient en boule et se laissaient choir.

M. Lacaze-Duthiers a assisté fréquemment à l'accouplement et à la ponte de ces Mollusques. C'est près de la surface de l'eau que les Pleurobranches, comme la plupart des Opistobranches, déposent leurs œufs; ceux-ci sont enfermés dans une lame glaireuse compacte, sorte de ruban assez large, peu épais et très hyalin. Ces œufs ne sont pas contenus dans une cavité, mais disposés dans la substance glaireuse elle-même, suivant une seule rangée formant ainsi une sorte de chapelet qui décrit des lignes transversales continues.

Les œufs étaient, chez les espèces observées par Lacaze-Duthiers, d'un beau jaune orangé, c'est-à-dire de la teinte des tissus des animaux qui les avaient produits.

Le ruban nidamentaire est fixé verticalement par l'un de ces bords et décrit une spirale.

Pendant l'accouplement, très probablement réciproque, les deux individus sont placés très près l'un de l'autre et sont presque pelotonnés en boule.

Quant à la nourriture, elle doit varier suivant les fonds habités par telle ou telle espèce; d'après d'Orbigny, le *Pleurobranchus Fleuriausi* (*Bouvieria perforata*) se nourrirait de petites espèces de varechs et de Ceramium. Dans le tube digestif de quelques grandes espèces (*Susania mammillata*, *testidunaria*...) que nous avons étudiées, nous avons toujours trouvé des fragments relativement assez gros de Synascidies; c'est surtout dans le bas de l'œsophage et dans la cavité stomacale que ces débris alimentaires étaient accumulés.

Comme on le voit, ces Mollusques ne peuvent se nourrir que de substances animales ou végétales faciles à se procurer dans le milieu où ils vivent, car ils sont complètement incapables, après avoir recherché une proie, de la poursuivre.

Maintenant que nous venons de faire connaître avec quelques détails la disposition générale de certains organes dont la forme varie suivant le type que l'on étudie, nous

allons nous appuyer sur ces quelques caractères anatomiques relativement assez faciles à constater, surtout chez des individus frais, pour établir dans la famille des Pleurobranchidés plusieurs subdivisions.

Celles-ci n'auront pas toutes la même importance; ainsi nous ne donnerons la valeur générique qu'à trois d'entre elles, mais nous subdiviserons l'une d'elles en quatre sous-genres.

Quant aux genres douteux créés par divers naturalistes, ils seront écartés, et les Mollusques qui les constituent seront provisoirement placés dans l'une des subdivisions établies, suivant les affinités qu'ils nous paraîtront présenter avec celle-ci, jusqu'à ce qu'il soit possible d'avoir sur leur compte quelques détails anatomiques permettant de faire une nouvelle diagnose sur des bases plus solides.

Nous avons évité d'imposer de nouvelles appellations, préférant employer, toutes les fois que cela était possible, quelques-uns des noms donnés par nos devanciers. Ainsi nous avons rétabli le genre *Berthella*, de Blainville ; la dénomination de *Pleurobranchus* a été maintenue par nous, non seulement pour le groupe qui contient l'espèce typique de Cuvier (*Pleur. Peronii*), groupe qui n'a qu'une valeur de sous-genre, mais nous la conservons aussi pour désigner les trois autres subdivisions qui présentent avec lui de nombreux caractères communs.

FAMILLE DES PLEUROBRANCHIDÉS.

« Mollusques à manteau plus ou moins limité; tentacules buccaux soudés l'un à l'autre et formant un voile buccal trapézoïde; rhinophores de forme auriculée, insérés au-dessus de ce voile; yeux sessiles placés à la base et en dehors des rhinophores. Pied large, plus ou moins grand que le manteau.

« Branchie insérée sur le côté droit de l'animal, sous le bord du manteau, en grande partie libre, de longueur

variable, toujours bipennée, mais souvent pliée en deux longitudinalement.

« Orifices génitaux, au nombre de deux ou trois, situés sur le flanc droit, en avant de la branchie ; l'orifice mâle placé antérieurement, l'orifice ou les deux orifices femelles en arrière.

« Anus immédiatement après l'insertion branchiale.

« Bouche suivie d'une trompe protractile et d'un bulbe volumineux ; à l'entrée de la cavité buccale, deux mâchoires ou mandibules, ovales allongées, écailleuses, guillochées, constituées chacune par l'assemblage d'un grand nombre de petites pièces chitineuses. Radula très large, multisériée, d'ordinaire sans dent centrale, mais avec nombreuses dents latérales, lamelleuses ou unciformes (∞,0,∞).

« Système nerveux comprenant une paire de ganglions cérébroïdes et une paire de ganglions pédieux, placés d'ordinaire tous les quatre à la partie supérieure du collier œsophagien ; un ganglion viscéral (génito-branchial) petit, disposé plus ou moins près du ganglion cérébroïde de droite ; et deux petits ganglions buccaux accolés l'un à l'autre.

« Coquille toujours interne, plus ou moins auriculée, de nature calcaire, existant chez la majeure partie des Pleurobranchidés. Cette coquille est toujours logée, au-dessus de la masse viscérale, dans une cavité spéciale des téguments palléaux qu'elle ne remplit jamais complètement. »

L'ensemble de nos recherches sur l'organisation de plus d'une cinquantaine d'espèces de Pleurobranchidés, nous conduit à diviser cette famille en trois genres bien distincts : le genre *Berthella*, de Blainville, que nous avons rétabli pour tous les types ayant pour principal caractère la présence de dents radulaires lamelleuses à bord postéro-interne dentelé.

Le genre *Pleurobranchus*, de Cuvier, qui comprend toutes les espèces à manteau développé et à dents radulaires unciformes.

Et le genre *Pleurobranchæa*, de Meckel, pour celles à man-

teau très rudimentaire et à dents radulaires légèrement unciformes.

Les espèces appartenant à ce dernier genre sont facilement reconnaissables par la forme de leur manteau rudimentaire, manteau qui fait corps avec le reste des téguments presque dans toute son étendue; quant à celles faisant partie des deux autres genres, s'il y en a quelques-unes que l'on peut placer dans le genre Pleurobranchus sans avoir besoin d'examiner la forme des dents, il en est d'autres qui offrent le même facies que les Berthella, surtout lorsque ce sont des individus conservés dans l'alcool que l'on étudie, et ce n'est que par l'examen de la radula que l'on peut être fixé définitivement sur leur position systématique. Il est probable que si l'on n'avait que des individus frais, la distinction pour ces derniers serait plus facile à faire et que les différences bien tranchées de coloration nous dispenseraient quelquefois, souvent même, d'un examen plus approfondi.

Si les genres Berthella et Pleurobranchæa ne contiennent que des espèces offrant d'une manière bien marquée tous les caractères de l'un ou l'autre genre, il n'en est pas de même pour les Pleurobranchus; chez ceux-ci, à côté du caractère générique principal, se trouvent un certain nombre d'autres caractères (forme du manteau et des parties externes des orifices génitaux, étendue du collier œsophagien...), plus ou moins marqués suivant le type que l'on observe. Aussi ces variations, que nous ferons connaître plus loin, nous ont-elles amené à subdiviser ce genre en quatre sous-genres (*Bouvieria*, *Pleurobranchus vrai*, *Susania* et *Oscanius*).

Pour les espèces qui par leur facies se rapprochent le plus des Berthella, nous avons créé le sous-genre *Bouvieria*, que nous dédions à notre excellent ami L. Bouvier, professeur d'Entomologie au Muséum.

Nous maintenons comme sous-genre la dénomination de *Pleurobranchus* pour les Pleurobranchidés, parmi lesquels se trouve l'espèce type de Cuvier (*Pl. Peronii*).

Les *Susania* comprennent tous les individus à manteau très

grand, très épais, muni d'une forte échancrure en avant et possédant un plus ou moins grand nombre de gros tubercules à sa face externe.

Enfin les espèces à manteau sensiblement plus petit que le pied et à coquille relativement grande, composent le quatrième sous-genre, pour lequel nous avons conservé le nom d'*Oscanius* établi par Leach.

Nous allons faire connaître successivement les caractères de ces divers genres et décrire toutes les espèces appartenant à chacun d'eux.

Genre BERTHELLA, Blainville, 1825.

Synonymes : Pleurobranchus (pars), Cuvier, 1805.
Cleanthus, Gray, 1857.

« Corps elliptique, allongé, convexe. Manteau développé, entier, à bords détachés. Rhinophores contigus. Pied sans glande pédieuse postéro-inférieure. — Plume branchiale de longueur moyenne, complètement étalée avec rachis lisse, Orifices génitaux placés côte à côte, entourés par un même repli charnu peu développé.

« Pièces des mâchoires assez allongées, en losange, d'ordinaire sans denticules latéraux.

« Dents radulaires lamelleuses, en forme de lames de couteau, à bord postéro-interne dentelé le long de sa moitié supérieure, formule $\infty,0,\infty$. Appareil génital présentant le conduit des poches copulatrices toujours indépendant de l'oviducte, et allant à la masse glandulaire albumino-glaireuse; canal déférent relativement court, possédant dès son début une glande prostatique et terminé par un pénis cylindro-conique.

« Les ganglions pédieux sont assez distincts des ganglions cérébroïdes et les commissures sous-œsophagiennes sont relativement courtes.

« Coquille haliotidiforme ou auriculée, résistante et de grandeur moyenne par rapport à la taille de l'animal. »

On connaît cinq espèces réparties en différents points du globe, les unes habitent les régions tempérées et même boréales (*B. plumula*), d'autres les mers tropicales (*B. Brocki*); la majeure partie se trouvent dans les mers tempérées voisines des tropiques.

Berthella Brocki, nobis.

« Coloration de l'animal frais (?) — Les individus conservés dans l'alcool depuis longtemps avaient tous leurs tissus d'un blanc jaunâtre demi-hyalin.

« Corps très bombé, oblong; manteau entier laissant passer en avant le voile buccal, les rhinophores et le bord antérieur du pied, et en arrière l'extrémité de ce dernier. Le manteau présente un aspect granuleux avec un point sombre au centre de chaque granulation.

« *Mâchoires :* deux grandes lames, au moins deux fois plus longues que larges, constituées chacune par 90 rangées transversales alternantes de 55 à 60 pièces chitineuses, allongées, terminées en pointe sans denticules latéraux.

« *Radula :* étalée, formée d'une lame quadrilatère près de deux fois plus longue que large, avec une centaine de rangées de dents dont la formule varie de 120,0,120 à 160, 0,160.

« Coquille assez calcifiée, non flexible, irisée, ayant son écusson d'une teinte rose-chair fanée, et son tortillon blanc jaunâtre. Forme générale auriculée, allongée, assez bombée, avec stries d'accroissement assez fines coupées par de nombreuses et fines stries longitudinales.

« Dimensions de l'animal : 16 à 23 millimètres de long sur 10 à 12 de large.

« Dimensions de la coquille : 5 à 6 millimètres sur 2,5 à 3 millimètres. »

« *Habitat :* Archipel des Moluques (Amboine, Java), côte occidentale de l'Australie (baie de Jervis), île Maurice (île aux Bouquets).

Cette espèce de Pleurobranchidés se trouvait représentée par six individus dans l'envoi de Brock; cinq d'entre eux avaient été pris à Amboine et le sixième à Édam (petite île située en face de Batavia). Dans les collections du Museum de Paris, j'ai constaté la présence de quelques échantillons appartenant à cette espèce; un (n° 28) provenant du voyage de l'Astrolabe, mais sans désignation de localité ; deux autres apportés par la même expédition et pris dans la baie de Jervis (n° 31). Neuf individus provenant du Muséum de Berlin, pris près de l'île Maurice (à l'île aux Bouquets), appartiennent également à cette espèce.

Le *B. Brocki*, comme je le disais dans un précédent travail (1), rappelle bien par sa forme générale le type du genre Berthella (*B. porosa*) que Blainville a fait représenter dans son traité de *Malacologie*.

La taille des différents individus que j'ai eus à ma disposition variait de 15 à 23 millimètres de longueur, sur 10 à 12 de largeur maximum.

Coloration. — Je ne puis rien dire de leur coloration, tous les individus que j'ai eus à ma disposition ayant perdu leur couleur naturelle par suite de leur long séjour dans l'alcool; les tissus demi-transparents de tous ces Mollusques avaient pris une teinte blanc jaunâtre uniforme.

Leur forme générale avait été aussi modifiée par l'action de l'alcool, aussi ne peut-on rien préciser à ce sujet.

Manteau. — Très bombé, assez charnu, d'une forme elliptique; toute sa surface externe offrait sous un faible grossissement un aspect granuleux avec un point sombre sur chaque granulation. Un examen plus attentif, sous un grossissement microscopique, permettait de constater que chaque granulation formait une surface arrondie ou polygonale, un peu proéminente, au centre de laquelle se trouvait un orifice d'un crypte muqueux situé dans l'épaisseur du manteau (fig. 3 et 6).

On observait en outre à la surface externe, même sous

(1) A. Vayssière, *Description des coquilles de quelques espèces nouvelles de Pleurobranchidés* (Journ. de Conchyliologie, vol. XLIV, 1896).

l'épiderme, une multitude de petites granulations pigmentaires, réunies en petits agrégats et offrant une coloration jaune pâle ; il y avait en outre dans l'épaisseur des téguments palléaux de certains individus de petits corpuscules hyalins rouges vineux, offrant le faciès de nématocystes dont les filaments ne seraient pas sortis (fig. 5).

Les cryptes muqueux, isolés et examinés sous le microscope, montrent la constitution suivante : de petites poches d'un quart à un demi-millimètre de diamètre, un peu pyriformes, à parois formées par un lacis de bandelettes conjonctives (fig. 6) ; à l'intérieur de ces poches se trouve un liquide granuleux et souvent des spicules très hyalins (fig. 4), de nature calcaire et de formes variables, spicules qui doivent être plus ou moins attaqués par l'action corrosive lente de l'alcool, ce qui expliquerait leur disparition totale chez certains individus. Chaque orifice de cryptes muqueux est entouré par une large bande musculaire qui occupe toute l'étendue du polygone (fig. 3).

Pied. — La région pédieuse est fort développée chez le *B. Brocki*, aussi dépasse-t-elle en avant et en arrièrre les bords du manteau (fig. 1); sa forme est celle d'un ovale dont la pointe est dirigée en arrière. Les téguments sont lisses dans toute l'étendue de cet organe ; mais en avant le pied offre toujours un repli charnu que l'on peut observer sur nos deux figures 1 et 2.

Le voile buccal forme à la partie antérieure du corps, entre le pied et le manteau, un lobe charnu trapézoïdal à bord antérieur un peu arrondi; insérés à sa base se trouvent les deux tentacules dorsaux ou rhinophores.

Ces derniers organes sont constitués chacun par une lame triangulaire, pliée en deux sur toute sa longueur, la fente occupant le bord externe de l'organe; nous n'avons pas constaté ici de véritable enroulement de la lame, mais il est probable que cela tient à la contraction qu'elle a subie sous l'effet de l'alcool qui a sensiblement modifié l'aspect ordinaire de ces rhinophores.

A l'intérieur de la fente, mais surtout vers sa base, on constate la présence de nombreux replis olfactifs.

Branchie. — Sur le milieu du flanc droit nous avons l'organe respiratoire constitué par une plume branchiale bipennée, complètement étalée (fig. 2). Cette branchie n'est pas très grande, elle a environ la moitié de la longueur du corps, sa direction est presque horizontale, son extrémité descend un peu vers le pied, de manière à laisser à découvert l'orifice anal.

On compte de 20 à 23 pinnules de chaque côté du rachis et les pinnules d'un côté alternent avec celles de l'autre côté; le rachis est toujours lisse dans toute son étendue.

Les orifices génitaux, placés côte à côte, sont entourés par un rebord charnu peu élevé.

Mâchoires. — Celles-ci sont constituées par deux grandes lames, d'une belle coloration jaune d'ambre, foncée en avant, mais dont la teinte va progressivement en s'éclaircissant jusqu'à devenir jaune pâle en arrière; comme forme générale, ces organes sont assez semblables à ceux du *B. plumula* (fig. 28).

Ce n'est qu'avec l'aide d'un grossissement microscopique de trois à cinq cents fois que l'on peut étudier les détails de structure des nombreuses pièces chitineuses qui, assemblées, forment les mâchoires; en place sous un faible grossissement (de soixante fois environ) ces pièces ressemblent à des losanges assez réguliers (fig. 7), disposés en rangées transversales au nombre de 90 environ pour une mâchoire, chaque rangée contenant de 55 à 60 pièces; mais isolées et beaucoup plus grossies, on constate que, vue de face, chacune d'elles (fig. 8, *a*) rappelle une pointe de lance qui serait tronquée en arrière. Vers le milieu de chaque pièce, sur les parties latérales, apparaissent deux petits prolongements ou ailerons latéraux, placés au même niveau chez les pièces prises vers le milieu de chaque mâchoire, mais qui ne sont plus disposés symétriquement chez les pièces marginales, l'aileron tourné vers le bord tend à se relever, tandis que celui placé de l'autre côté s'abaisse. Dans notre figure 8, nous avons représenté trois de ces pièces, prises en diffé-

rents points d'une même rangée transversale; quant aux deux petites pièces dessinées (fig. 10) à côté, elles proviennent de la partie postérieure en voie de formation de la mâchoire.

Enfin notre dessin figure 8 *bis* donne l'aspect d'une des pièces prises au centre, vue de profil.

Radula. — Extraite du bulbe buccal et étalée, la radula présente la forme d'un quadrilatère allongé près de deux fois plus long que large; un tiers seulement de cet organe est étalé sur le mamelon charnu du plancher de la cavité buccale, les deux autres tiers repliés sur eux-mêmes sont contenus dans le fourreau radulaire.

Le nombre des rangées transversales de dents que peut offrir une radula varie avec la taille de l'individu; il en est de même de la quantité de dents contenues dans une rangée; on trouve en moyenne une centaine de rangées ayant pour formule de 120,0,120 à 160,0,160.

Quant à la forme particulière de ces dents, elle est la même que pour toutes les dents radulaires des Berthella, et les différences sont si peu sensibles que c'est plutôt en comparant les trois dessins que nous donnons figure 9 (*a*, une 12me dent, *b* une 70me et *c* une 130me) de *B. Brocki*, avec les dents des autres espèces (fig. 15, 26, 34 et 42) que l'on peut saisir ces quelques variations de forme. Ainsi chez *B. Brocki* ces dents sont plus étroites que chez *B. granulata*, les denticules plus fins que chez *B. citrina* et *Edwardsi*.

Chez cette espèce, nous avons toujours une grande différence de taille et de grosseur entre la 1re, celle qui touche le rachis inerme de la radula et la 70me qui est la plus longue; la première est sept fois plus petite que celle-ci, le nombre de ses denticules est de 4 à 5, il est de 7 pour la 12me, 18 à 19 pour la 70me, puis il redescend et n'est plus que de 10 pour les trois ou quatre dernières dents. Le denticule terminal est ici, comme dans les dents de toutes les autres espèces de Berthella, plus fort et séparé des autres denticules par une profonde échancrure.

Coquille. — Chez cette espèce, la coquille est complètement calcifiée, sa coloration est d'un rose chair fané dans la majeure partie de l'étendue de l'écusson, mais près du sommet, y compris le tortillon, la teinte devient blanchâtre, légèrement jaunâtre sur les bords. En dehors de ce coloris, on remarque une irisation due au jeu de la lumière à travers les stries de cette coquille; cette irisation était presque aussi accentuée à la face interne qu'à la face externe.

Les stries d'accroissement ne peuvent se distinguer qu'avec l'aide d'une bonne loupe; elles sont toutes bien nettes, d'égale force et très rapprochées les unes des autres ; il existe en outre de nombreuses et fines stries longitudinales allant du sommet de la coquille à son bord antérieur.

Si l'on examine un fragment de celle-ci avec un faible grossissement microscopique, l'on a le dessin quadrillé que j'ai donné figure 13 ; les stries longitudinales séparent entre eux de forts bourrelets calcaires sectionnés de distance en distance par les stries d'accroissement.

Par sa forme générale, la coquille de *B. Brocki* rappelle assez celle d'une spatule, à bords latéraux un peu recourbés. Le tortillon ou l'extrémité de la spire n'est pas terminal, il est rejeté sur le côté droit dans une sorte de petite cavité (fig. 12); il ne décrit guère plus d'un tour complet.

Les bords latéraux de l'écusson n'offrent pas la même exposition; tandis que celui de droite est convexe, celui de gauche est concave en son milieu (fig. 11 et 12).

La cuticule qui recouvre toute la face externe ou convexe de cette coquille est difficile à isoler par suite de l'adhérence du test calcaire; elle est hyaline, très légèrement jaunâtre et ne dépasse pas le pourtour du test.

Ses dimensions sont de 5 à 6 millimètres de longueur sur environ 2^{mm},5 de largeur maximum.

Berthella citrina, Leuckart, 1828.

« Coloration d'un jaune-citron pâle avec marbrures blan-

châtres, donnant à la face dorsale un aspect de réseau à grandes mailles irrégulières.

« Corps bombé, arrondi-oblong ; manteau lisse très grand, recouvrant presque tout le corps ; voile buccal trapézoïde de taille moyenne.

« Mâchoires longues et étroites, constituées par un grand nombre de rangées alternantes de pièces courtes et trapues ayant un petit denticule de chaque côté de leur pointe terminale.

« Radula assez allongée possédant une soixantaine de rangées de dents ayant pour formule 130,0,130.

« Coquille à test solide, spatuliforme, allongée et étroite, d'une coloration blanche avec légère irisation ; stries d'accroissement assez marquées avec fines stries longitudinales.

« Dimensions de l'animal : 17 à 25 millimètres de long sur 10 à 14 de large.

« Dimensions de la coquille : 4 à 6 millimètres sur 1,7 à 2,3 de largeur maximum. »

Habitat : la mer Rouge (golfe de Suez).

N'ayant jamais eu cette espèce à l'état frais ou dans un état de conservation assez satisfaisant au point de vue des couleurs pour en donner un dessin original, je me trouve dans l'obligation de reproduire la figure et la description de l'animal vivant faites par Ruppel. C'est la figure 1*b* de la Planche V (*Atlas zu der Reise im Nordlichen Afrika*, 1828) qui me semble donner le mieux l'aspect que doit avoir l'animal à l'état frais, aspect que j'ai reproduit Planche XIII, figure 1.

Tous les téguments de cette Berthella sont, d'après ce naturaliste, d'une coloration citron pâle, avec le dos du manteau marbré de grandes taches blanchâtres irrégulières ; sur les individus conservés dans l'alcool, provenant du Muséum de Paris (n°s 12 et 44) et envoyés en 1830 à cet établissement par Ruppel lui-même, on ne distingue aucune trace de ces marbrures, mais seulement de nombreux points blan-

châtres (blanc opaque) disséminés surtout dans l'épaisseur des téguments palléaux. Il en était de même chez les spécimens du Musée de Berlin (n°s *8230* et *g. 677*).

Les dimensions des *B. citrina* seraient, d'après Ruppel, de 25 millimètres (un pouce); sur nos individus contractés par l'alcool, elles variaient de 12 à 18 millimètres sur 6 à 10 de largeur maximum.

Quant à la forme générale du corps, malgré la contraction générale que l'action de l'alcool lui a fait subir, elle n'était pas trop modifiée chez les individus que nous avons examinés. Le manteau qui est très grand, fortement bombé, recouvre presque complètement le reste du corps; le voile buccal et l'extrémité postérieure du pied seuls dépassent un peu; bords du manteau entiers. Pas de spicules ou seulement des traces dans l'épaisseur des téguments palléaux; la disparition de ces spicules doit être due au long séjour de ces Mollusques dans l'alcool.

Le voile buccal trapézoïde est de grandeur moyenne; sur la face supérieure reposent côte à côte les deux tentacules dorsaux ou rhinophores qui sont, chez nos individus, tellement contractés dans le sens de leur longueur, que leur extrémité libre n'atteint même pas le bord antérieur du voile, au lieu de le dépasser notablement comme cela a lieu chez l'animal vivant.

Le pied est très grand, il est de forme ovalaire, un peu tronqué en avant et prolongé en pointe en arrière.

Sur le flanc droit entre le manteau et le pied, se trouve la branchie; sur nos individus, cet organe avait à peine en longueur la moitié de celle du corps, tandis que dans le dessin de Ruppel, en tenant compte de la position du point d'insertion et de la longueur qui dépasse, il aurait presque le double de cette dimension. La branchie est toujours étalée et présente de 20 à 25 lamelles de chaque côté de son rachis, suivant la taille de l'individu.

Mâchoires. — Ces organes forment à l'entrée de la cavité buccale deux longues lames, assez étroites, d'une belle

coloration ambrée. Les pièces constitutives des mâchoires sont, chez le *B. citrina*, proportionnellement plus courtes et plus trapues que chez les autres espèces de ce même genre (fig. 32), surtout pour celles (*a*) qui sont prises en avant vers le milieu de chaque rangée transversale; car sur les parties latérales elles tendent à s'allonger. Ces pièces offrent en outre chez cette espèce une disposition fréquente chez les autres Pleurobranchidés, mais que l'on ne trouve pas d'ordinaire dans le genre Berthella : c'est la présence d'un petit denticule de chaque côté de la pointe terminale (fig. 32 et 33). Ces petits denticules peu prononcés faisaient quelquefois défaut en partie ou en totalité chez les pièces tout à fait marginales.

Radula. — L'ensemble de cet organe forme une lame quadrangulaire environ deux fois plus longue que large; cette lame présentait une soixantaine de rangées de dents, chaque rangée ayant pour formule moyenne 130,0,130.

Les dents, petites et trapues près du rachis inerme, vont en s'allongeant et arrivent à leur maximum vers la 75[me] à 80[me]; elles présentent de 9 à 15 denticules assez forts (fig. 34) suivant la position de la dent. Nous donnons le dessin d'une 2[me] dent, *a*, et d'une 80[me], *b*, toutes deux vues de côté.

Coquille. — Elle est ici plus de deux fois plus longue que large, peu bombée, spatuliforme; son tortillon est petit, peu proéminent, rejeté sur le côté droit de l'extrémité postérieure (fig. 31).

Le test calcaire est épais, solide, d'une coloration blanc opaque avec légère irisation; d'après Ruppel, les coquilles extraites d'animaux frais étaient blanches en arrière (du côté du tortillon), mais en avant d'un brun rougeâtre.

A la face externe ou convexe, les stries d'accroissement sont assez accentuées, surtout certaines d'entre elles situées de distance en distance; les stries longitudinales très fines, localisées dans la région postérieure de la coquille, ne sont visibles qu'avec l'aide d'une bonne loupe. A la face interne

qui est peu concave, les stries d'accroissement sont seules perceptibles.

La cuticule, très hyaline et presque incolore, adhère fortement à la face supérieure sans déborder sur le pourtour du test.

Berthella Edwardsi, A. Vayssière, 1896.

Journal de Conchyliologie, vol. XLIV, p. 122.

« Coloration ?

« Corps bombé, oblong ; manteau lisse, très grand, présentant à sa surface externe un aspect polygonal avec perforations indécises et granulations blanchâtres.

« Mâchoires longues et étroites, formées de petites pièces chitineuses très allongées et sans denticules latéraux.

« Radula ayant pour formule 230,0,230 à 260,0,260 ; ces dents lamelleuses ont des denticules peu nombreux (de 2 à 11 suivant la taille de la dent), mais assez forts.

« Coquille très auriculée, calcaire, jaunâtre, avec stries d'accroissement peu accentuées et quelques stries longitudinales très fines.

« Dimensions de l'animal variant de 19 millimètres sur 12, à 43 millimètres sur 30.

« Dimensions de la coquille, de 6 millimètres sur 3,5 à 15 millimètres sur 11. »

Habitat : Archipel des Açores, îles du Cap-Vert.

Nous n'avons eu, pour établir cette nouvelle espèce, que deux individus qui m'ont été envoyés tous les deux par le Muséum de Paris; l'un, inscrit sous le n° 30, avait été rapporté des îles du Cap-Vert par M. Cessac ; l'autre, n° 55, provenant des îles Açores, a été pris en septembre 1878 par M. Collot, au cours de son voyage sur la *Junon* (1).

(1) Deux nouveaux spécimens viennent encore de m'être envoyés du Muséum de Paris; ils ont été pris, le 13 août 1883, près de l'île Fayal (Açores) par 80 à 140 mètres de profondeur, pendant la campagne scientifique du *Talisman*.

La teinte générale des téguments de ces Pleurobranchidés était d'un blanc jaunâtre.

Le manteau, qui était très grand, ne laissait voir que le voile buccal et le bord antérieur du pied. — Sa surface était lisse, mais elle offrait l'aspect d'un réseau polygonal, à mailles petites et régulières présentant toutes à leur centre une petite perforation ; un fragment de cette région palléale examiné au microscope nous donnait la disposition que nous avons représentée (fig. 36). Le réseau polygonal est formé par de nombreuses petites concrétions, placées bout à bout, décrivant des sinuosités, mais surtout des polygones irréguliers, à angles arrondis ; plus ou moins au milieu de chacun de ces polygones, on apercevait un petit orifice, faisant communiquer une glande à mucus sous-jacente avec l'extérieur.

Sur l'un de nos individus, le manteau offrait en avant une légère échancrure.

Bien qu'assez contracté par l'alcool, le voile buccal montrait sa forme trapézoïdale caractéristique (fig. 37); sur le milieu de son bord antérieur, on remarquait une légère échancrure.

Reposant sur sa face dorsale, on observe les deux rhinophores ; seulement ces organes assez comprimés, au lieu de conserver l'un vis-à-vis de l'autre une indépendance complète sur toute leur longueur, étaient ici intimement soudés à la face dorsale du voile et le milieu du bord interne de l'un adhérait à celui de l'autre, disposition que l'on ne rencontre jamais chez ces Mollusques.

Le pied est ovoïde, tronqué en avant, terminé en pointe arrondie en arrière ; à la face dorsale de son bord antérieur se trouvait un fort bourrelet parallèle à ce bord.

La plume branchiale avait près des 3/5 de la longueur totale du corps ; elle était bipennée, chaque pinnule se subdivisant elle-même comme on peut le voir sur notre figure 38 ; la branchie était en partie pliée longitudinalement suivant son rachis. Le nombre des pinnules chez l'individu des Açores était de 22 du côté dorsal et 21 du côté ventral.

Les parties externes des organes génitaux étaient très turgescentes chez nos deux individus, le pénis complètement projeté à l'extérieur; cette disposition était surtout très marquée chez le *B. Edwardsi* des Açores, comme on peut le constater dans le dessin que nous en avons donné figure 38. Je ne reviendrai pas sur la description de ces annexes de l'appareil génital, l'ayant déjà faite plus haut dans le chapitre que j'ai consacré à l'étude de ces organes; je me contenterai seulement de faire ressortir la forme cylindro-conique et la grosseur que présente chez cette espèce le pénis lorsqu'il est complètement développé.

Mâchoires. — Chez le *B. Edwardsi* comme chez les autres Berthella, les mâchoires sont deux fois plus longues que larges, leur forme est toujours un quadrilatère allongé, arrondi postérieurement. Elles sont constituées par de nombreuses rangées transversales de petites pièces chitineuses agencées entre elles de manière à donner à l'ensemble la consistance de lames cornées continues; on compte environ 80 à 90 rangées contenant chacune plus d'une cinquantaine de ces petites pièces.

Si l'on examine la face interne de l'une des mâchoires, on observe que le quadrillage (fig. 39) forme des losanges assez allongés.

Isolons quelques-unes de ces pièces, nous remarquons que, vues de face (fig. 40), elles sont chez cette espèce beaucoup plus allongées que chez les autres Berthella, elles paraissent être par suite beaucoup plus grêles; leur extrémité en pointe n'offre jamais sur ses côtés de denticules latéraux, bien qu'il y ait toujours une légère échancrure entre la pointe et le bord de cette portion de ces pièces chitineuses. Les prolongements latéraux ou ailerons sont également plus grêles (fig. 40 et 41).

Radula. — De toutes les Berthella, c'est l'*Edwardsi* qui offre la formule radulaire la plus forte, puisque le nombre des dents de chaque rangée transversale oscille entre 230,0,230 et 260,0,260; quant au nombre de rangées, il est d'environ

une centaine, ce qui porte à 50 000 la quantité de dents que peut présenter la radula de cette espèce.

Toutes ces dents lamelleuses sont d'un beau jaune-chitine; le long de leur bord postéro-interne, on trouve de 2 à 3 denticules assez forts dans les premières, celles qui sont voisines du rachis, puis 4 (fig. 42, *a*) vers la 8[me] ou 9[me], puis progressivement il arrive à 11 comme maximum (*b*) vers la 75[me] ou 76[me]; à partir de la 130[me] (*c*), les denticules sont moins réguliers et la dent elle-même moins droite, tout en conservant la même longueur; ce n'est que vers les 25 ou 30 dernières que la taille diminue.

Coquille. — Dans les deux exemplaires de *B. Edwardsi* que j'ai pu étudier, la coquille était en partie décalcifiée et, si ce n'était la bonne conservation de la cuticule de l'un d'eux, il ne m'aurait pas été possible de donner un dessin quelque peu exact de cet organe.

La forme générale est très auriculée (fig. 35), ce qui rend la face externe ou convexe assez bombée; le tortillon, qui fait plus d'un tour de spire, est rejeté complètement sur la partie postéro-droite de l'écusson. Les stries d'accroissement sont peu marquées et ne se distinguent qu'avec l'aide d'une bonne loupe; quant aux stries longitudinales, il n'est possible de les voir qu'avec une très forte loupe ou mieux un faible grossissement microscopique.

Quant à la coloration de cette coquille, ou mieux des débris calcaires de celle-ci, elle était d'un blanc jaunâtre; la cuticule offrait une teinte jaune corné et, comme toujours, une très grande transparence.

Nous dédions cette espèce nouvelle au savant directeur du Muséum, M. A. Milne-Edwards.

Berthella granulata, Krauss, 1848.

« Coloration?

« Les individus conservés dans l'alcool depuis longtemps ont une teinte gris perle, avec ponctuations étoilées blanchâtres à la face dorsale.

« Mâchoires allongées, constituées chacune par un grand nombre de pièces chitineuses courtes et assez larges, sans denticules latéraux à leur extrémité en pointe.

« Radula à dents lamelleuses proportionnellement larges, ayant pour formule 150,0,150.

« Coquille calcaire, solide, triangulaire (triangle isocèle allongé), très peu bombée; stries d'accroissement assez accentuées, stries longitudinales fines.

« Dimensions moyennes de l'animal, 22 millimètres sur 12.

« Dimensions de la coquille, 4 millimètres sur 1,5. »

Habitat : Cap de Bonne-Espérance (Falso-bay).

C'est grâce à l'obligeance de feu S. Loven, directeur du Musée de Stockholm, que nous avons pu examiner, en 1891, le *B. granulata* d'après les individus types qui ont servi à Krauss pour la création de cette espèce; quelques années après, dans l'envoi du Muséum de Paris, nous avons trouvé un individu (n° 22) du Cap de Bonne-Espérance qui, malgré son mauvais état de conservation, nous paraît sans aucun doute appartenir à cette espèce.

Nous ne pouvons donner qu'une description assez incomplète de ce type de Pleurobranchidé, attendu, d'une part, que tous les individus que j'ai eus à ma disposition étaient bien ratatinés et paraissaient avoir demeuré quelque temps à sec ; d'autre part, que dans l'ouvrage de Krauss, *Die Sud Africanichen Mollusken*, on ne trouve qu'une description assez incomplète du faciès de cette espèce, description non accompagnée de dessin. Au sujet du coloris de l'animal, il ne donne aucune indication.

Voici sa diagnose : « P. corpore parvo, ovato-oblongo, convexo, molli, supra granulato ; pallio integro, extremitatibus rotundato ; clypeo cephalico dilatato, truncato, lateribus vix cornuto, breviore tentaculis ; pede postice emarginato, pallio subæquante ; colore? Testa in medio pallii sita, calcarea, elongata, angusta. »

Le corps de nos individus était deux fois plus long que large. Le manteau, d'un aspect chagriné, recouvre en entier tout l'animal, moins le voile buccal et l'extrémité du pied.

La coloration de la face dorsale du manteau était d'un gris perlé, avec une multitude de petites étoiles à branches nombreuses que l'on retrouve, mais moins abondamment, sur les flancs et la face dorsale du pied ; quant à la face plantaire, elle était un peu jaunâtre, avec réseau à mailles d'une teinte plus claire.

Il est probable qu'il doit y avoir dans l'épaisseur des téguments des spicules; nous n'en avons jamais trouvé de bien conservés, mais seulement des corpuscules irréguliers.

La branchie est ici courte et étroite.

Nous ne pouvons donner aucun détail sur les parties externes de l'appareil génital.

Mâchoires. — Les deux grandes plaques qui forment les mâchoires chez le *B. granulata* sont à peine deux fois plus longues que larges ; leurs pièces chitineuses constitutives, au nombre d'une quarantaine par rangée transversale, sont relativement courtes et massives. Au-dessous de la pointe (fig. 16), les bords s'élargissent rapidement sans présenter aucune trace de denticules latéraux; les prolongements latéraux sont épais. Si l'on regarde une de ces pièces de profil, l'on remarque que la face interne, celle qui s'enfonce dans la lame de soutien, au lieu de présenter une portion plane plus ou moins étendue, est ici tout à fait conique.

Radula. — La langue, comme toujours en forme de rectangle allongé, possède environ une soixantaine de rangées de dents ; chaque rangée offre la formule 150,0,150.

Ces dents, allongées en forme de lame de couteau, sont proportionnellement assez larges et massives ; sur la moitié supérieure de leur bord postéro-interne, elles présentent des denticules au nombre de 5 à 6 pour la première dent à partir du rachis ; 7, 8,... et ce nombre va progressivement

en augmentant jusqu'à 13, qui est celui que l'on observe à partir de la 70me à 80me dent; il décroît ensuite par l'atrophie de l'ensemble de la dent elle-même; il ne reste bientôt plus qu'un ou deux denticules chez les dernières.

Quant à la coloration de ces dents, elle est toujours d'un beau jaune d'ambre, jaune foncé dans la partie étalée de la radula, jaune dans la portion moyenne, et enfin jaune plus ou moins pâle dans le tiers postérieur.

Coquille. — Chez le *B. granulata*, la coquille est très allongée, triangulaire, peu bombée et offre assez d'analogie comme forme générale avec celle des coquilles des *Pleurobranchus* (*Bouvieria*) *ocellatus* et *oblongus*. Le test calcaire est ici assez épais, les stries d'accroissement très marquées (fig. 14) se distinguent à l'œil nu, mais les stries longitudinales ne sont visibles qu'avec le secours d'une loupe grossissant de 8 à 10 fois.

L'écusson, surtout sa moitié antérieure, présentait une teinte rosée pâle qui devenait blanche vers le tortillon; une fine cuticule blanchâtre irisée recouvrait toute la face convexe de cette coquille.

Chez notre plus gros individu, la coquille avait 4 millimètres de long sur $1^{mm},5$ de large.

Berthella plumula, Montagu, 1803.

Synonymes : *Bulla plumula*, Montagu, 1803.
Pleurobranchus plumula, Forbes et Hanley.
Berthella porosa, Leach (Blainville, 1826).
Cleanthus Montagui, Leach, 1852.

« *Coloration*. — Téguments assez hyalins variant du jaune pâle au jaune-citron.

« Corps oblong, assez bombé. — Manteau lisse recouvrant tout le corps, moins le bord antérieur du voile buccal et l'extrémité postérieure du pied. — Branchie bipennée, étalée et moitié moins longue que le corps.

« Mâchoires très allongées (près de trois fois plus longues que larges), constituées par une centaine de rangées

alternantes de 50 petites pièces chacune, pièces de longueur moyenne, assez larges, sans denticules latéraux sur les côtés de son extrémité en pointe.

« Radula assez longue, présentant de 60 à 75 rangées transversales de dents lamelleuses, contenant chacune de 140,0,140 à 155,0,155 dents ; ces dents offrent sur la moitié supérieure de leur bord postéro-interne de 5 à 12 denticules suivant leur rang.

« Coquille d'un beau jaune ambré, un peu translucide, haliotidiforme, bombée, assez résistante ; stries d'accroissement et stries longitudinales fines, mais assez accentuées, ce qui donne à la surface externe ou convexe un aspect grenu et irisé.

« Dimensions de l'animal, de 20 à 29 millimètres sur 10 à 15 millimètres.

« Dimensions de la coquille, de 4 à 7 millimètres sur $2^{mm},6$ à $4^{mm},5$. »

Habitat : Océan Atlantique (côtes de la Norvège), îles Hébrides (Skye) ; la Manche (Devon, Guernesey). Divers points de la Méditerranée (golfe de Marseille, à Nice et rade de Villefranche, Gênes, golfe de Naples, aux îles Baléares [Mahon], dans l'Adriatique).

Cette espèce de Berthella se trouve dans le nord-est de l'Atlantique ; G. O. Sars l'a prise sur les côtes de Norvège : Sowerby, dans son *Illustrated index of british shells* 1859, l'a signalée comme ayant été pêchée dans le groupe des Hébrides (Skye), à Devon et à Guernesey. Nous l'avons rencontrée quelquefois dans le golfe de Marseille, surtout de 1873 à 1875, avant la transformation en ports de certaines parties de la côte Ouest ; depuis lors, elle est devenue très rare. Elle a été trouvée à Nice et dans la rade de Villefranche, à Gênes, dans le golfe de Naples (quelques individus m'ont été envoyés de cette localité par von Jhering et par Mazzarelli) ; c'est également cette espèce que de Lacaze-Duthiers a trouvée en abondance aux îles Baléares (Mahon)

et qui lui a servi de type pour sa belle *Monographie anatomique du Pleurobranche.* — Cantraine et quelques autres naturalistes en auraient recueilli dans la mer Adriatique.

Comme on le voit, cette espèce serait localisée dans la partie occidentale de la Méditerranée, et en certains points elle y serait commune ; malgré cela, ses caractères zoologiques sont peu connus et on la confond souvent avec le *Pleurobranchus* (*Bouvieria*) *aurantiacus* avec lequel ses téguments ont beaucoup de ressemblance.

Le *Berthella plumula* doit être rangé parmi les petites espèces de Pleurobranchidés : sa taille ne dépasse pas en effet 29 à 30 millimètres de longueur sur 15 millimètres de largeur maximum.

Sa coloration est jaune pâle, jaune-citron plus ou moins vif, et arrive même au jaune rougeâtre ; la couleur du manteau, du voile buccal et des rhinophores est toujours plus vive que celle des autres parties du corps. Ses tissus ont toujours une certaine transparence, qu'ils perdent dès que l'animal a séjourné quelques jours dans l'alcool.

Le manteau très grand, convexe, recouvre presque la totalité du corps ; il est elliptique et à bords entiers. Sa face externe, lisse chez les individus frais, devient plus ou moins mamelonnée après un séjour dans l'alcool, et l'on voit apparaître sur toute son étendue de nombreux petits points blanchâtres, dus probablement à la décoloration des corpuscules pigmentaires jaunes. Un examen sous le microscope d'un fragment du manteau montre, de l'extérieur vers l'intérieur, la structure suivante : un épiderme très mince cilié se détachant facilement ; puis une seconde couche de nature cellulaire, grandes cellules oblongues contenant des corpuscules pigmentaires jaunes ou jaune orangé ; l'on observe ensuite une grande quantité de corps arrondis, irréguliers et de grosseur variable, formés chacun par un entrelacement de bandelettes de tissu conjonctif fibrillaire (fig. 22), offrant au centre une cavité assez vaste remplie par une sorte de gelée ; ces cavités sont chacune en rapport direct avec

l'extérieur (fig. 20) et forment ce que Lacaze-Duthiers a nommé des cryptes muqueux. Ces cryptes sont, comme nous l'avons déjà dit, fréquents dans l'épaisseur des téguments des Berthella et chez certaines espèces prennent un très grand développement (*B. Brocki*); ils sont toujours contenus dans l'épaisseur du derme du manteau.

On trouve également dans cette partie des téguments palléaux, ainsi que dans ceux des autres régions du corps (voile buccal, rhinophores, pied...), des groupes de gros spicules calcaires (fig. 21 et 23), faisant effervescence dans l'acide azotique et qui ont souvent disparu chez les individus ayant séjourné depuis longtemps dans l'alcool.

Le voile buccal est relativement assez grand, son bord antérieur est presque aussi large que le pied, il est trapézoïde avec ses angles arrondis.

Les rhinophores, toujours indépendants l'un de l'autre, sont assez longs et auriculés; en dehors et en arrière de la base d'insertion de chaque rhinophore, se trouve une forte tache noire arrondie qui constitue l'œil.

Les orifices sexuels sont placés chez *B. plumula* au fond d'une sorte de cloaque offrant tout autour un repli cutané assez proéminent, comme le montre notre dessin (fig. 24, *o*) ; un peu au-dessus et en arrière se trouve un orifice en forme de boutonnière, orifice que Lacaze-Duthiers a décrit comme servant de communication avec l'extérieur à l'appareil circulatoire.

La branchie, bipennée et étalée, atteint à peine en longueur la moitié de celle du corps ; elle offre 18 pinnules le long de son bord dorsal et 17 du côté ventral.

Mâchoires. — Ces organes se font surtout remarquer par leur allongement; ils sont en effet trois fois plus longs que larges ; leur bord antérieur est droit, le postérieur arrondi, leur bord dorsal décrit une courbe concave et le ventral est convexe (fig. 28).

Les pièces constitutives de chaque mâchoire sont disposées suivant une centaine de rangées transversales alter-

nantes, chaque rangée se composant d'une cinquantaine de pièces.

Toutes ces pièces sont proportionnellement assez allongées, avec un seul fort denticule terminal sans trace de denticules latéraux (fig. 29) (1); les ailerons ou prolongements latéraux de ces pièces sont assez marqués et assez proéminents, comme on peut l'observer sur nos différentes figures (29 et 30) de pièces vues de face et de profil.

Radula. — La longueur de la membrane linguale complètement étalée est un peu plus du double de la largeur (fig. 25) ; le nombre des rangées de dents est d'environ 60 à 75, chaque rangée offrant la formule 140,0,140 à 155,0,155 suivant la taille de l'individu que l'on étudie.

Ces dents lamelleuses (fig. 26) présentent toutes de 5 à 12 denticules le long de la partie supérieure de leur bord interne; le dernier denticule est toujours crochu et bien détaché, les trois suivants sont assez rapprochés et parfois semblent avoir une base commune (fig. 27); les autres vont en diminuant de grosseur et leur nombre varie suivant la position occupée par la dent le long de la demi-rangée transversale. En effet, les dents *a* voisines du rachis n'ont que de 5 à 7 denticules, mais ce nombre augmente

(1) Sars, dans son ouvrage sur les Mollusques de la Norvège, représente ces pièces avec des denticules latéraux (Pl. XIII, fig. 1, *d*, *e*, *f*). Faut-il admettre que c'est une autre espèce que la nôtre qu'il a étudiée ou une erreur de sa part? Nous croyons plutôt que ces dessins sont exacts, et que son *Pleur. plumula* ne peut être identifié au nôtre; mais, dans ce cas, si la radula de cette espèce a bien réellement deux dents médianes, organes que l'on trouve également chez les Pleurobranchœa, il conviendrait peut-être de créer un sous-genre que l'on placerait dans le genre *Berthella* et qui serait caractérisé par la présence de ces deux petites dents médianes de la radula. Nous proposerions alors de nommer ce nouveau groupe *Norvegia*, pour indiquer que l'espèce type se trouve sur les côtes de la Norvège. Nous ferons toutefois remarquer que ce changement ne peut guère s'opérer présentement, et qu'il faut attendre qu'un naturaliste plus heureux que nous ait pu s'assurer, sur des animaux de cette région, de tous les caractères représentés par Sars.

Bergh, dans le fascicule IV des *Résultats des campagnes scientifiques du prince de Monaco*, a étudié trois spécimens provenant des Açores et présentant bien tous les caractères que nous attribuons au *Berth. plumula* de la Méditerranée.

progressivement chez les autres, *b*, à mesure que l'on s'éloigne davantage de la ligne médiane, et l'on arrive à constater de 10 à 12 denticules à partir de la 40me ou 45me dent *c* ; le nombre de denticules demeure le même chez les 60 à 75 dents *d* suivantes, bien que les dernières atteignent une longueur double de celle de la 40me. Ce n'est que chez les marginales *e* que les denticules diminuent en nombre, puis en force, et arrivent même à disparaître chez les 2 ou 3 dernières.

Coquille. — Chez le *B. plumula*, la coquille est de dimensions moyennes par rapport à celles de l'animal.

Elle est assez résistante, translucide, luisante et légèrement irisée ; sa coloration générale est jaune d'ambre rosé, la teinte rosée pouvant être assez marquée sur le pourtour de certaines coquilles.

La forme auriculée de cette coquille rappelle celle d'une Haliotide assez convexe (fig. 17 et 18) dont la spire peu proéminente serait complètement rejetée sur le bord postéro-dorsal droit.

Les stries d'accroissement assez fines ne peuvent se distinguer qu'avec l'aide de la loupe; quant aux stries longitudinales, un peu sinueuses, elles sont encore plus fines. Les intervalles laissés par les stries longitudinales forment des replis calcaires, fréquemment interrompus par les stries d'accroissement ; nous avons représenté un fragment très grossi (fig. 19) de la face externe de cette coquille, pour mieux faire comprendre son ornementation.

La cuticule ne peut guère se séparer du test que par fragments qui sont tous très hyalins.

A la fin du genre Berthella, nous placerons deux espèces décrites par Morch en 1863, qui nous paraissent bien appartenir à ce groupe ; ce naturaliste est le seul à notre connaissance qui ait remarqué les différences sensibles qui existent entre les divers types de Pleurobranchidés. Dans son petit mémoire *Contributions à la Faune malacologique des*

Antilles danoises, publié en 1863 dans le volume XI du *Journal de Conchyliologie*, il rétablit le genre Berthella de Blainville, pour lequel il donne la diagnose suivante, qui est un abrégé de la nôtre : « Animal à manteau enflé, mou, entier en avant; rachis de la plume branchiale lisse, plat et non verruqueux; glande pédieuse de la partie postérieure du pied peu distincte ou nulle », et ce n'est que plus loin, en dehors de la diagnose, qu'il insiste sur la forme des dents linguales de ces deux nouvelles espèces :

Berthella circularis, Morch, 1863.

Journal de Conchyliologie, vol. XI, p. 31.

« Animal à manteau circulaire, gélatineux, blanc ou isabelle pâle, sous-pellucide; à périphérie épaisse, demi-arrondi, à bord incliné, courbé, aigu et tranchant, sous-membraneux; pied allongé ovale, à bord ondulé par des sillons transverses, très courts, éloignés les uns des autres, le bord est antérieurement arrondi et sinueux vers le milieu, dépourvu du sillon transversal en avant, assez aigu en arrière, avec un sillon oblique formé par le canal glandulaire.

« Voile buccal réniforme, à bords latéraux fissurés.

« Rhinophores rapprochés par la base, divergents, pointus, incurvés, coniques et fendus latéralement; les yeux, situés au-dessous de la base externe des rhinophores, profondément enfoncés, à peine visibles.

« Plume branchiale fixée sur toute sa longueur, à rachis lisse, offrant de chaque côté seize pinnules alternantes. Anus situé en avant du sommet de la branchie, vers la fin du frein.

« Coquille petite, médiane, blanche, visible par transparence à travers le manteau.

« Dimensions : longueur du manteau, 31 millimètres; du pied, 25 millimètres sur 12^{mm},5 de largeur; largeur du voile, 10 millimètres sur 3 millimètres de longueur médiane. »

Habitat : Antilles (île Saint-Thomas).

Berthella quadridens, Morch, 1863.

Journal de Conchyliologie, vol. XI, p. 29.

« Corps à manteau enflé, mou, ovale; voile transversal à angles prononcés et aux côtés fissurés; pied angulaire avec sillon antérieurement.

« Rhinophores plats, fendus profondément, pliés et à membrane longitudinale proéminente. — Plume branchiale courte, avec environ 20 pinnules de chaque côté.

« Couleur de l'animal vivant : orangé; chez les jeunes : cinabre (d'après Riise qui les a capturés).

« Dents linguales longues, grêles, légèrement arquées, à sommet en pointe recourbée ; à trois denticules, les deux inférieurs plus petits sont égaux.

« Coquille subopaque, translucide, allongée, à côtés droits, légèrement arrondis en avant, à bord dorsal antérieur réfléchi subitement et ailé postérieurement ; à côté dorsal droit à angle obtus, deux replis, spire mamelonnée, proéminente, à suture imprimée à l'ouverture. Stries d'accroissement sous-membranacées régulières, les sillons d'accroissement remontant ; les intervalles irisés, souvent avec des points brillants; les stries radiales allant en s'effaçant, impression à rayons sous-latéraux.

« Longueur 5 millimètres, largeur 3 millimètres. »

Habitat : aux Antilles (île de Saint-Thomas), par 3 ou 4 pieds de profondeur, sur les coraux, d'après Riise ; cette espèce habiterait aussi la Guadeloupe, d'après Deshayes.

Morch, après avoir donné cette diagnose, dit quelques lignes plus loin (p. 30) :

« Les deux espèces se distinguent aisément par les dents de la membrane linguale, disposées en paires, qui lui donnent l'apparence d'un assemblage de couteaux à double lame ; chez le *B. quadridens* on trouve, à la pointe recourbée, trois denticulations dont les deux inférieures sont plus petites et

égales; chez le *B. aurantiaca* (il a pris le *plumula* pour l'*aurantiaca*), on voit près de la pointe dix petites denticulations presque égales. Les dents représentées par M. Lacaze-Duthiers sont trop trapues, peut-être sont-elles dessinées d'après les denticulations marginales ou d'après celles d'une espèce voisine de la Méditerranée. »

GENRE PLEUROBRANCHUS, Cuvier, 1805.

« Corps généralement moins elliptique et moins convexe que chez les Berthella.

« Manteau plus ou moins développé et à bords libres, le bord antérieur souvent plus ou moins échancré. Pied toujours assez volumineux, avec ou sans glande pédieuse dans sa partie postéro-inférieure.

« Orifices génitaux placés côte à côte, mais en partie séparés par des replis cutanés développés ; pénis cylindro-conique.

« Pièces des mâchoires plus massives, leur face externe en forme de carrés allongés, d'ordinaire avec plusieurs denticules de chaque côté de leur pointe terminale.

« Dents radulaires courtes, unciformes, offrant chez quelques espèces seulement un petit denticule sur le côté externe des trois à dix premières dents à partir du rachis.

« Coquille haliotidiforme, auriculée ou spatuliforme, résistante ou semi-membraneuse, de grandeur très variable par rapport à la taille du Mollusque. »

Les différents Pleurobranchidés qui doivent entrer dans ce genre ont comme caractère principal la forme de leurs dents radulaires, qui, au lieu d'être allongée et lamelleuse, rappelle tout à fait celle d'un ongle de Carnassier de la famille des Félins. Mais à côté de ce caractère fixe, nous en avons un certain nombre ayant presque une valeur générique, accentués chez certaines espèces, rudimentaires ou pouvant même faire défaut chez d'autres. Aussi est-ce en nous basant sur le peu de fixité de ces autres caractères que nous avons

été conduit à subdiviser le genre Pleurobranchus en quatre sous-genres au lieu d'établir quatre genres distincts, de valeur égale au genre Berthella.

Pour l'un deux, qui, sous beaucoup de rapports, se rapproche du genre Berthella, nous avons créé une appellation nouvelle : « *Bouvieria* », dédiée à notre excellent ami Bouvier, professeur au Muséum ; la dénomination de *Pleurobranchus*, comme nous l'avons déjà dit plus haut, a été conservée pour désigner le sous-genre dans lequel se trouve le type de Cuvier (*Pl. Peroni*) ; le troisième sous-genre a reçu l'ancienne appellation de *Susania*, donnée par Gray en 1857 pour l'une des espèces que nous y avons mise ; enfin, nous réservons le terme d'*Oscanius*, créé par Leach, pour désigner notre quatrième sous-genre, dont l'espèce typique est le *Pl. membranaceus* de Montagu.

Telles sont les divisions que nous avons établies et dont nous allons décrire les différentes espèces, en suivant l'ordre dans lequel nous venons de les donner.

Sous-genre BOUVIERIA, A. Vayssière, 1896.

Synonyme : *Pleurobranchus* (*pars*), Cuvier, 1803.

« Mollusques à faciès de Berthella. Corps bombé et elliptique ; manteau développé, à bords entiers (sauf chez *B. scutata*) ; pied très grand, pouvant déborder de toutes parts, surtout en avant et en arrière, et sans glande pédieuse.

« Branchie bipennée étalée, relativement petite.

« Orifices génitaux placés côte à côte, plus ou moins séparés par des replis cutanés pas trop développés ; pénis cylindro-conique.

« Pièces des mâchoires d'ordinaire avec plusieurs denticules latéraux de chaque côté de leur pointe terminale ; dents radulaires unciformes ; formule $\infty,0,\infty$.

« Coquille auriculée, calcaire, proportionnellement assez grande et recouvrant toute la masse viscérale. »

Dans le sous-genre Bouvieria, nous avons présentement six

espèces, la plupart habitant les mers d'Europe (*B. aurantiaca, ocellata, perforata* et *stellata*); les deux exotiques proviennent, l'une de l'Amérique du Sud, côte orientale (*B. patagonica*), l'autre de l'île Maurice (*B. scutata*).

Bouvieria aurantiaca, Risso, 1818.

Synonyme : *Pleurobranchus elongatus*, Cantraine.

« *Coloration.* — Téguments assez hyalins d'un beau jaune d'or, jaune orangé ou orangé vif.

« Corps bombé assez allongé, très ovale. Manteau relativement petit; voile buccal trapézoïde avec bord antérieur légèrement convexe et très étendu; rhinophores enroulés, assez longs; pied très grand, ayant la forme d'un ovale tronqué; dépassant les bords du manteau, un peu sur les côtés, davantage en avant et surtout en arrière, où il se prolonge en pointe.

« Mâchoires près de deux fois plus longues que larges, réniformes, offrant de 40 à 60 rangées alternantes de pièces au nombre de 26 à 30 à chaque rangée ; pièces courtes, massives avec 3 ou 4 denticules latéraux de chaque côté de leur pointe terminale.

« Radula possédant de 60 à 70 rangées transversales de dents ; ayant pour formule 50,0,50 à 80,0,80.

« Coquille proportionnellement très grande, arrivant à avoir en longueur près de la moitié de celle du Mollusque ; solide, assez épaisse, un peu translucide, d'un jaune ambré mat ; auriculiforme, très bombée, avec son tortillon rejeté en dehors, un peu sur la partie postéro-gauche de l'écusson ; stries d'accroissement plus ou moins marquées, stries longitudinales fines et incomplètes.

« Dimensions de l'animal : longueur, 20 à 30 millimètres sur 10 à 15 millimètres de largeur.

« Dimensions de la coquille : 8 à 13 millimètres sur 4,6 à 8 millimètres de largeur maximum. »

Habitat : la Méditerranée (golfe de Marseille, Nice, Gênes, golfe de Naples, Palerme,...); mer Adriatique, mer Égée?

Cette espèce, une des premières établies, se trouve sur divers points de la Méditerranée; nous l'avons pêchée à différentes reprises dans le golfe de Marseille, mais jamais très abondamment; c'est sous les pierres, près de la côte, à fleur d'eau jusqu'à une profondeur de 6 à 10 mètres, qu'on la trouve.

Le corps de cette espèce est ovale-oblong, assez bombé mais moins que chez les Berthella; son manteau, pas très développé, est lisse; le pied, par contre, est très grand (Pl. XIII, fig. 3), dépassant les bords palléaux de toutes parts.

Tous les téguments ont une belle teinte jaune orangé, plus ou moins vive suivant la taille de l'individu et les parties de son corps que l'on considère; à la face dorsale, cette coloration peut arriver même à être presque orangé-rouge. A l'état frais, tous les téguments de cette espèce sont hyalins, mais mis dans l'alcool ils deviennent opaques; tous ces tissus tégumentaires offrent très peu de résistance; ils se déchirent dès que l'on vient à en saisir une partie avec une pince.

En dilacérant une portion quelconque des téguments d'un individu frais de cette espèce, l'on met à nu de nombreux spicules calcaires à 3, 4 ou 5 branches qui servent de squelette de soutien à ces tissus (fig. 75 et 78 *s*), mais si l'animal a séjourné assez longtemps dans l'alcool, on ne trouve le plus souvent que des amas de débris informes dans lesquels il est difficile de retrouver la forme primitive en étoile de ces pièces (fig. 54).

Le voile buccal, d'ordinaire rétracté sous les bords du manteau (fig. 53), ainsi que la région pédieuse, chez les individus conservés dans l'alcool, est presque complètement à découvert chez l'animal vivant, en marche; cet organe est très grand, trapézoïde, à bord antérieur un peu convexe et à angles arrondis.

Les rhinophores cylindriques, légèrement coniques, quel-

que peu renflés à leur base, sont formés par une lame enroulée sur elle-même, le bord libre en dehors (Pl. X, fig. 3); si l'on vient à dérouler cette lame et à l'étaler, elle présente la forme d'un triangle isocèle, un peu tronqué à son sommet et dont la base sert de ligne d'insertion à l'organe; sur les côtés d'une sorte de bourrelet allant du sommet vers le milieu de la base, se trouvent de nombreux replis transverses qui constituent les lamelles olfactives du rhinophore.

Branchie bipennée ayant à peine le tiers de la longueur totale du corps de ce Mollusque; les pinnules, disposées avec alternance sur les deux côtés du rachis lisse mais un peu sinueux, sont au nombre de 16 à 17 le long du bord supérieur et de 15 à 16 le long du bord inférieur. La coloration de la branchie est toujours moins accentuée que celle des téguments voisins, mais ses tissus sont plus hyalins.

Les orifices génitaux sont entourés par un repli cutané continu pas très proéminent (fig. 59); pénis cylindro-conique.

Mâchoires. — Les lames masticatrices ne sont pas tout à fait deux fois plus longues que larges, rectangulaires, un peu réniformes (fig. 76), leur bord dorsal *d* étant assez convexe; elles sont d'une coloration jaune ambré foncé.

Chaque lame est constituée par 40 à 60 rangées alternantes de petites pièces au nombre de 26 à 30 par rangée. Chaque pièce est relativement courte, trapue, assez épaisse; vue de face (fig. 60 et 77), sa partie antérieure oblongue présente 3 à 4 denticules latéraux de chaque côté de la pointe terminale; sa partie postérieure est carrée; les ailerons ou prolongements latéraux sont proéminents et épais.

Radula multisériée, formant dans son ensemble, lorsqu'elle est complètement étalée, un quadrilatère deux fois plus long que large.

Le nombre des rangées de dents varie entre 60 et 70 et chaque rangée présente comme formule 50,0,50 à 80,0,80 suivant l'âge de l'individu; la ligne rachidienne,

toujours inerme, est très étroite, parfois à peine distincte.

Toutes ces dents sont,chez le *Bouv. aurantiaca*, crochues, plus ou moins unciformes, simples, à base assez large, surtout chez les deux tiers des dents placées du côté de la ligne médiane, tandis que chez les dernières elle va en s'amoindrissant très rapidement; proportionnellement à la taille des individus, ces dents sont petites, tout en offrant une très grande inégalité entre elles (fig. 61, *a* la première dent à partir du rachis, *b* la 23me, *c* la 45me et *d* la 66me). Nous avons représenté ces quatre dents vues de face pour bien montrer non seulement les variations de taille et de forme de la portion crochue, mais aussi celles de la base.

Coquille. — Cet organe est assez développé chez le *Bouv. aurantiaca*; il occupe toute la cavité coquillière et arrive à avoir presque la moitié de la longueur du corps; grâce à la grande hyalinité des téguments, on peut l'apercevoir par transparence, surtout lorsque l'animal s'est contracté sous l'action de l'alcool (fig. 53).

Cette coquille est très auriculiforme, à spire souvent un peu saillante en arrière et à gauche (fig. 55), ou bien reposant sur la face dorsale comme le représente notre croquis 57; entre ces deux formes extrêmes, nous en avons constaté plusieurs d'intermédiaires; cette coquille est toujours très bombée, ses stries d'accroissement sont les unes assez marquées, placées de distance en distance; les autres, à peine sensibles à l'œil nu, sont disposées entre les précédentes; quant aux stries longitudinales, elles sont peu accentuées, surtout dans la moitié antérieure de l'écusson. Entre ces diverses stries se trouvent de nombreuses nodosités (fig. 56) de forme assez irrégulière, constituant l'ornementation de la face dorsale du test.

La cuticule fait corps chez cette espèce avec la substance calcaire et ne peut en être détachée; elle ne fait jamais saillie sur les bords.

La coloration de la coquille varie du jaune ambré mat au blanc jaunâtre.

Comme nous le disons dans la diagnose, les dimensions moyennes de l'organe testacé varient chez le *B. aurantiaca* de 8 à 13 millimètres de longueur sur 4^{mm},6 à 8 millimètres de largeur maximum; par rapport aux dimensions exiguës de l'animal, il se trouve être très grand; avec celle de l'*Oscanius membranaceus*, ce sont les deux seules espèces dont la coquille occupe la majeure partie de l'étendue du manteau, comme l'avait fort bien observé Risso.

Bouvieria ocellata, Delle-Chiaje, 1828.

Synonyme : *Pleurobranchus Monterosati*, A. Vayssière, 1880.

« Coloration variant du jaune ocre au brun roux, avec grandes taches blanches ou d'un blanc jaunâtre bordées d'un liséré blanc, irrégulières, sur toute l'étendue du manteau.

« Corps ovale-arrondi, bombé. Manteau très grand, cachant tout le reste du corps, à bords entiers; voile buccal pas très large, rhinophores cylindriques, longs; pied presque aussi étendu que le manteau.

Branchie ayant près des 2/3 de la longueur de l'animal, bipennée, pliée longitudinalement. Orifices génitaux limités par un repli cutané peu proéminent ; pénis cylindro-conique.

« Mâchoires très grandes, longues (environ le triple de la largeur), quadrangulaires avec leur bord postérieur arrondi, constituées par plus d'une centaine de rangées transversales alternantes de pièces chitineuses au nombre de 35 à 40 par rangée; ces pièces sont longues et massives avec un fort denticule terminal sans denticules latéraux.

« Radula ayant de 80 à 100 rangées transversales de dents unciformes, assez fortes, au nombre de 130,0,130 par rangée.

« Coquille auriculée, allongée, peu bombée, à spire proéminente, à test assez solide, translucide, d'une coloration blanche, parfois un peu ambrée, irisé ; stries d'accroissement assez distinctes sous la loupe, stries longitudinales nombreuses et plus fines.

« Dimensions de l'animal : 40 à 55 millimètres de long sur 32 à 40 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : longueur, 10 millimètres, sur 4 millimètres de largeur maximum. »

Habitat : la Méditerranée (golfe de Marseille, golfe de Naples, Nice, côtes de la Sicile [Palerme] et de la Corse [Ajaccio]).

Cette espèce, que nous n'avons trouvée que quatre à cinq fois dans le golfe de Marseille, nous avait paru être nouvelle; aussi l'avons-nous décrite dans un petit travail publié en 1880 (*Sur les coquilles des différentes espèces de Pleurobranches du golfe de Marseille*), sous la dénomination de *Monterosati*.

Des observations ultérieures, jointes à la publication en 1891 d'un petit mémoire de G. F. Mazzarelli (1) sur les espèces de Pleurobranches du golfe de Naples, nous ont amené à reconnaître que le *Pl. ocellatus* de Delle Chiaje (2) était le même que notre nouvelle espèce. Le dessin noir donné par ce dernier naturaliste se rapproche beaucoup de celui que nous donnons ici (Pl. XIII, fig. 5), malgré les quelques différences qui existent dans les dimensions du manteau, qui sont plus grandes chez le nôtre que chez l'individu représenté par Delle Chiaje. — Aussi est-ce sous la dénomination de *B. ocellata* que nous décrirons cette espèce, mettant en synonymie celle que nous avions donnée.

En dehors des golfes de Marseille et de Naples, on a encore trouvé cette espèce à Nice (Verany), sur les côtes de la Corse (de Lacaze-Duthiers) (3), et sur celles de la Sicile à Palerme (Philippi).

Le corps du *Bouv. ocellata* forme un ovale arrondi, assez

(1) G. F. Mazzarelli, *Intorno alle specie di Pleurobranchus del golfo di Napoli* (Bollet. d. Soc. di Naturalisti in Napoli, vol. V, p. 69-76, 1891).

(2) Delle Chiaje, *Memorie s. st. e Not. d. Anim. senza Vertebre d. Regn. di Napoli* (Pl. CIV, fig. 9 et 16).

(3) Lacaze-Duthiers, *Monographie du Pleurobranche orangé*, p. 4 (Ann. des Sc. nat., Zoologie, 4e série, t. XI, p. 202).

bombé; avec son grand manteau à bords entiers qui recouvrent le pied, le voile buccal et la branchie, on pourrait prendre ce Mollusque, lorsqu'il est contracté, pour un individu de Coriocella.

La coloration générale de tous les téguments est ocre jaune, mais cette teinte est plus foncée avec nombreux points bruns à la face supérieure du manteau, du voile buccal et sur toute l'étendue des rhinophores; de grandes taches blanchâtres, hyalines, de formes et de dimensions variables, bordées d'un liséré blanc, semblent constituer à la surface du manteau autant de mamelons très peu proéminents; quelquefois même, sur des animaux fortement contractés par l'alcool, ces taches se soulèvent un peu et prennent réellement le faciès de nodosités surbaissées (Pl. XIII, fig. 5).

Le pied nous a toujours paru être recouvert par le manteau; il se peut cependant, comme nous n'avons eu que des animaux peu vigoureux, que cet organe puisse s'étendre davantage en longueur et que son extrémité postérieure dépasse quelque peu le bord du manteau lorsque ce Mollusque est en marche. Le pied est tronqué, arrondi en avant, avec un double rebord, et terminé en pointe en arrière; sa coloration est d'un jaune ocre grisâtre pâle à sa face inférieure, tandis que les parties dorsales sont d'un jaune ocre plus vif avec quelques taches hyalines entourées d'un liséré blanc.

Autour de la bouche, les tissus ont une teinte ocre foncé, teinte que nous retrouvons à la face dorsale du voile buccal et surtout le long des rhinophores; sur ces divers organes, on voit aussi quelques taches claires bordées de blanc.

Les rhinophores sont cylindriques, tubuleux, légèrement renflés à leur base; à leur intérieur, ils présentent des lamelles olfactives transverses peu accentuées.

Le voile buccal nous paraît proportionnellement moins grand que chez l'individu figuré par Delle-Chiaje; ses côtés seraient moins prolongés en pointe.

Nous avons représenté figure 91 les orifices génitaux; l'orifice mâle est placé au centre d'un mamelon assez élevé, tandis que l'ouverture femelle *o* se trouve dans un creux; cette disposition est due, croyons-nous, à ce que les bords membraneux de la vulve sont rentrés ici dans l'orifice, tandis que ceux de l'ouverture mâle sont portés au dehors par suite de la position du pénis *p* sur le point de sortir.

La branchie bipennée et pliée longitudinalement a près des deux tiers de la longueur du corps; son rachis est légèrement verruqueux et porte 23 à 25 pinnules le long de son bord dorsal et 22 à 24 le long de son bord ventral.

Mâchoires. — Ces organes sont chez cette espèce remarquables par leur longueur, qui est égale au moins à trois fois leur largeur; comme chez tous les Pleurobranchus, leur surface offre un aspect guilloché et présente une teinte jaune d'ambre plus vive en avant, plus pâle en arrière (fig. 95). Par suite de leur longueur, on compte plus d'une centaine de rangées transversales de pièces chitineuses sur l'étendue d'une de ces mâchoires et chaque rangée en contient de 35 à 40; ces pièces, qui sont assez longues et massives, sont remarquables par l'absence de denticules latéraux (fig. 93 et 94); leur denticule terminal ou sommet est très fort, un peu arrondi, ses bords se continuent en divergeant légèrement jusqu'aux prolongements latéraux; à partir de ce point, l'élargissement devient plus considérable et forme presque un carré.

Radula. — Chez le *Bouvieria ocellata*, les diverses dents d'une demi-rangée n'offrent pas entre elles une aussi grande différence de taille que chez les autres espèces; nous avions déjà fait observer cela dans un précédent travail; les différences portent surtout chez les 30 à 40 premières dents, sur le plus ou moins grand élargissement de leur base : celle-ci est plus étendue chez les dents voisines du rachis, puis progressivement elle diminue un peu, tandis que le crochet, sans varier beaucoup en longueur, de très trapu chez les premières va en s'amincissant chez les autres et puis tend à se

redresser dès que l'on arrive vers la 60me. Nous avons représenté figure 96 trois de ces dents prises dans une même demi-rangée, *a* la 30me, *b* la 70me et *c* la 120me; la formule dentaire est ici 130,0,130.

Coquille. — Coquille auriculée très allongée, peu bombée, assez solide, d'une coloration blanche, très légèrement ambrée, ce qui, joint à l'irisation de sa surface externe, lui donne l'aspect d'un fragment de nacre blanche. La cuticule très hyaline qui recouvre sa face convexe est intimement unie au test calcaire et ne s'en détache que très difficilement.

Le tortillon assez prononcé de cette coquille (fig. 92) est rejeté tout à fait en arrière, un peu vers la droite; il n'est constitué que par un seul tour de spire. L'écusson, qui décrit dans sa totalité à peine un quart de tour, est, proportionnellement à la largeur, très allongé et un peu en forme de spatule.

Les stries d'accroissement sont presque visibles à l'œil nu, surtout certaines d'entre elles; quant à la striation longitudinale, on ne peut l'apercevoir à la face dorsale qu'avec l'aide d'une forte loupe; les nodosités longitudinales ou bourrelets calcaires qui séparent ces dernières stries (fig. 92 *bis*) sont assez écartées les unes des autres et rarement interrompues.

La coquille du plus gros individu pêché dans le golfe de Marseille avait près de 12 millimètres de long et 5 millimètres de largeur maximum, mais les dimensions moyennes des autres étaient de 8 à 10 millimètres sur 3,4 à 4.

Le *Bouv. ocellata* vit dans les fonds de zostères par 15 à 20 mètres de profondeur.

Bouvieria patagonica, d'Orbigny.

« Pleurobranche à corps quadrilatère, déprimé, d'une coloration jaune d'ambre, à manteau oblong, lisse; à pied dilaté quadrangulaire; à voile buccal peu développé, à rhi-

nophores longs et canaliculés ; à branchie bipennée étalée.

« Coquille oblongue, déprimée, délicate, d'une coloration ambrée.

« Dimensions de l'animal : 20 millimètres de long sur 15 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : 8 millimètres sur 5. »

Habitat : Océan Atlantique, le long de la côte de l'Amérique méridionale, près de l'embouchure du Rio-Negro, sous les grosses pierres, à marées basses ordinaires.

C'est dans le sous-genre Bouvieria que nous plaçons cette espèce trouvée par d'Orbigny, sur les côtes de la République Argentine, pendant son voyage dans l'Amérique méridionale.

Le caractère le plus frappant réside dans les dimensions et la forme générale de son pied qui, au lieu d'être oblong comme chez l'*aurantiaca*, est quadrilatère ; pour mieux faire connaître ce Mollusque, nous allons donner la description détaillée qu'en a faite d'Orbigny (1) :

« Corps quadrilatère, déprimé, mollasse ; manteau oblong, arrondi à ses extrémités, beaucoup moins large que le pied, lisse dans toutes ses parties, à bords amincis, tranchants, ne cachant qu'en partie la branchie ; pied quadrangulaire, très large, dépassant de partout les autres parties du corps : ses bords sont minces, comme coupés en avant et en arrière et sur les côtés ; tête médiocre, arrondie, sans appendices buccaux ; bouche inférieure entourée de légers bourrelets ; deux tentacules aplatis et subcanaliculés ; branchie conique, dépassant le manteau, formée de lames latérales à la ligne médiane et diminuant de longueur en approchant de l'extrémité. Orifices des organes de la génération formant un gros bourrelet situé en avant de la branchie ; l'organe mâle est saillant à la partie antérieure de l'orifice.

« Coquille légèrement crétacée, à bords minces et cornés,

(1) D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*. Mollusques, pl. XVII, fig. 4 et 5, t. V, p. 203-205.

contenue dans l'intérieur du manteau; la forme en est déprimée, presque lisse, ovale et s'accroît obliquement comme celle de toutes les autres espèces.

« La teinte générale de l'animal est jaune aurore assez vif, plus foncé sur le milieu du manteau et beaucoup plus pâle sur la branchie et sur le dessous du pied; la coquille est jaune rougeâtre. »

Les téguments de cette espèce semblent, d'après la description de d'Orbigny, avoir cette consistance presque gélatineuse que l'on observe chez le *Berth. plumula* et chez les *Bouv. aurantiaca* et *perforata*; comme ces différentes espèces, le *Bouvieria patagonica* habite près de la côte, puisque ce naturaliste a pu en recueillir un certain nombre en soulevant de petits rochers à marée basse. Il serait à désirer seulement que l'on pût étudier quelques caractères internes pour arriver à plus de précision dans la diagnose de cette espèce.

Bouvieria perforata, Philippi, 1844.

Synonyme : *Pleurobranchus Fleuriausi?* d'Orbigny.

« Coloration générale d'un blanc hyalin rosé ou bleuté avec une légère irisation.

« Corps oblong assez allongé. Manteau assez grand, ne laissant dépasser, en avant, que le voile buccal et les rhinophores, et en arrière l'extrémité du pied. Voile buccal très grand; rhinophores cylindriques auriculés. Pied assez étendu, tronqué en avant, en pointe arrondie en arrière.

« Branchie étalée, à rachis verruqueux portant 20 pinnules au-dessus et 18 au-dessous.

« Mâchoires à peine deux fois plus longues que larges, à bords ventraux droits, les autres plus ou moins convexes, constituées par une cinquantaine de rangées transversales composées chacune de 40 pièces chitineuses assez allongées, pas très épaisses, offrant de 4 à 5 denticules latéraux de chaque côté de leur pointe terminale.

« Radula formée de 70 rangées transversales ayant pour formule 75,0,75; les dents sont assez fortes, pas trop inégales entre elles, sauf en ce qui concerne leur portion basilaire, très développée chez les premières, presque atrophiée chez les dernières.

« Coquille de grandeur moyenne, solide, d'une coloration blanche laiteuse, ou blanche ambrée rosée; d'une forme auriculée ovoïde, pas très bombée; son tortillon, rejeté sur l'écusson, est médian; stries d'accroissement assez marquées, striation longitudinale visible seulement à la partie postérieure de la face dorsale.

« Dimensions de l'animal : 25 à 30 millimètres de long, sur 14 à 17 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : 10 à 14 millimètres, sur 5^{mm},8 à 7 millimètres. »

Habitat : côtes océaniques de France (la Rochelle, le Pouliguen, île de Noirmoutier); dans la Manche (Roscoff, Saint-Malo). — Méditerranée, à Cette et en Sicile (Catane).

Nous avons mis en synonymie le *Pleurobranchus Fleuriausi* de d'Orbigny, parce que, d'après les quelques indications données par ce naturaliste sur cette espèce dans son *Voyage dans l'Amérique méridionale* (tome V, page 205), il est fort probable qu'elle est identique au *Pleur. perforatus* de Philippi; au reste, voici ce que dit d'Orbigny sur cette espèce, qu'il signale : « comme étant la plus commune des côtes de France (sur l'Océan), espèce qui, néanmoins, est jusqu'à présent restée sans nom. Elle est très abondante sur les côtes des environs de la Rochelle, où nous l'avons souvent observée. Cette espèce, dont la couleur est jaune orangé très pâle, diffère du *Pleur. aurantiacus* de Risso par son pied acuminé postérieurement et par plus de largeur dans le manteau. Nous avons nommé cette espèce *Pleur. Fleuriausi.* »

Malgré la différence de teinte, nous croyons bien à son identité avec le *Bouv. perforata*, attendu que nous avons étu-

dié de nombreux individus pris au Poulinguen et à l'île de Noirmoutier et que jamais parmi eux je n'ai trouvé de *Berthella plumula*, qui serait la seule autre espèce avec laquelle on pourrait aussi l'identifier, mais qui, à notre connaissance, n'aurait jamais été prise le long des côtes océaniques de la France.

Nous avons eu à notre disposition un assez grand nombre d'exemplaires de provenances diverses, les uns frais, les autres conservés dans l'alcool.

Parmi les Pleurobranchidés que M. Möbius, directeur du Musée de Berlin, nous a envoyés en communication, il y avait, sous le n° 659, un fort bel exemplaire de cette espèce, pris à Cette, qui m'a servi de modèle pour faire un dessin noir donnant bien l'aspect que présente la surface du manteau (fig. 62).

Avec les individus frais que M. de Lacaze-Duthiers m'a fait parvenir de Roscoff en 1893, nous avons pu faire un dessin colorié (Pl. XIII, fig. 2); seulement, dans cette dernière figure, les perforations du manteau sont moins apparentes.

Nous n'avons jamais nous-même rencontré cette espèce dans le golfe de Marseille; cependant on la trouve sur nos côtes méditerranéennes, car, en dehors de l'individu pris à Cette que nous venons de signaler et que nous avons étudié, Vérany l'a trouvé à Nice et Philippi en Sicile, à Catane.

La coloration générale des téguments est d'un blanc hyalin irisé, donnant un peu sur la teinte rose ou bleuâtre suivant les organes internes sous-jacents que l'on a.

Le manteau, très bombé, assez grand, recouvre à peu près tout le pied, sauf son extrémité postérieure; chez les individus fortement contractés par l'alcool, les téguments palléaux peuvent se retirer assez pour mettre à nu tout le pourtour du pied, comme on peut le constater sur notre figure 62.

Lorsqu'on examine la face dorsale d'un *Bouv. perforata*, ce qui frappe le plus l'attention c'est la présence sur toute l'étendue de cette face d'une multitude de petits orifices que

l'on distingue presque à l'œil nu, mais qui, avec l'aide d'une loupe grossissant 8 à 10 fois, prennent l'aspect d'un réseau, comme je l'ai représenté figure 63 ; c'est ce caractère, joint à la coloration générale d'un blanc hyalin, qui permet le mieux de reconnaître cette espèce. Chez un individu conservé dans l'alcool, les téguments ont l'air d'être recouverts d'un réseau à mailles petites et irrégulières, réseau constitué par des faisceaux de longues et larges fibres d'une teinte jaunâtre ; dans le tissu conjonctif intercalaire, on trouve aussi des spicules qui, sous l'action de l'alcool, peuvent être plus ou moins déformés (fig. 66). Les perforations font défaut à la face inférieure des bords palléaux, ainsi que sur les autres parties des téguments.

Le voile buccal est très grand, trapézoïde ; son bord antérieur, légèrement convexe, se prolonge en pointe de chaque côté ; ses bords latéraux offrent chacun un sillon très marqué.

Les rhinophores, insérés côte à côte à la base du voile, sont longs, cylindriques et légèrement renflés à leur base chez les individus frais ; mais chez les individus conservés dans l'alcool, ces organes sont moitié moins longs, coniques, comprimés (fig. 62) avec leurs lamelles olfactives plus accentuées.

Le pied est grand, proportionnellement assez large ; en avant, il est tronqué et offre dorsalement sur toute la longueur de ce bord un repli qui se continue un peu de chaque côté ; ce repli s'interrompt au milieu, sur un petit espace, même au-dessous de la bouche ; le prolongement postérieur du pied dépasse toujours un peu le bord palléal. — Aucune trace de glande à la face inférieure de cette partie du corps.

Branchie. — Cet organe (fig. 64 et 65) offre de chaque côté de son rachis, légèrement verruqueux, de 18 à 20 pinnules (20 le long du bord dorsal et 18 le long du bord ventral) ; chacune d'elles est bipennée et possède, comme nous l'avons représenté, une dizaine de petites ramifications de chaque côté. — Les pinnules alternent entre elles et au

point de naissance de chacune d'elles se trouve une nodosité qui est le point de départ de son arête.

L'anus *a* se trouve un peu en arrière et au-dessus de l'insertion branchiale.

Orifices de la reproduction. — Chez quelques-uns de nos exemplaires (nos 5, 20 et 35 du Muséum de Paris, et 659 du Musée de Berlin), les organes externes de la reproduction étaient turgescents ; nous avons représenté ceux de l'un d'eux vus de face (fig. 64).

Le pénis *p*, sorti de l'orifice mâle, forme un corps cylindrique, affaissé sur lui-même, terminé par un petit mamelon conique qui constitue son extrémité ; à peu près toute la surface de l'organe est recouverte de petites papilles. En arrière de l'organe copulateur se trouve un large orifice *o*, l'ouverture du cloaque femelle, entouré par une membrane formant collerette.

Mâchoires. — Ces organes, pas tout à fait deux fois plus longs que larges, constituent deux lames quadrangulaires dont les bords ventraux sont droits et les autres plus ou moins convexes (fig. 70). Chacune de ces lames est le résultat de l'agencement d'un grand nombre de petites pièces chitineuses, disposées en rangées transversales (environ une cinquantaine) alternantes, composées chacune de 40 pièces. Celles-ci, vues par leur face externe, ont la forme caractéristique de celles de tous les Pleurobranchidés, mais elles sont ici assez allongées, grêles, munies de 4 à 5 denticules de chaque côté de leur pointe terminale qui n'est guère plus forte que les deux premiers denticules (fig. 71) ; vues de profil, ces pièces (fig. 72) sont remarquables par leur peu d'épaisseur et la disposition plate de leur surface d'insertion sur la lame conjonctive qui les soutient, et aussi par la position très basse du prolongement latéral, même sur les pièces prises vers le milieu d'une rangée transversale.

Radula. — La membrane radulaire n'est pas ici très longue ; elle ne nous a jamais présenté plus de 70 à 75 rangées transversales, ayant pour formule 75,0,75.

Les premières dents de chaque demi-rangée sont trapues, surtout dans leur portion basilaire (fig. 73 *a*); puis, à mesure que l'on s'éloigne du rachis, on remarque qu'elles tendent à s'allonger *b*, leur base se rétrécit progressivement et leur crochet se redresse peu à peu, *c* et *d*.

Dans notre figure 73, nous avons représenté quatre de ces organes (*a* la 4me dent, *b* la 25me, *c* la 61me et *d* la 74me) vus par leur face convexe antérieure externe, tandis que notre figure 74 donne la 25me dent vue par sa face concave postérieure interne.

Toutes ces pièces sont d'une belle coloration jaune d'ambre.

Coquille. — Nous donnons (fig. 67 à 69) plusieurs dessins de l'organe testacé pour montrer non seulement l'aspect que cette coquille offre vue par ses deux faces, mais aussi pour faire ressortir quelques variations dans sa forme générale. La figure 69 donne la forme typique de cette coquille chez le *Bouv. perforata*, forme auriculée ovoïde, peu bombée, avec son tortillon appliqué sur la face postérieure de l'écusson, pas tout à fait au milieu, mais un peu sur la gauche, tandis que sur nos dessins 67 et 68 le tortillon est médian et l'ensemble de la coquille est moins ovoïde.

Coloration blanche laiteuse, légèrement rosée chez quelques spécimens, un peu jaunâtre chez d'autres; test solide et assez épais.

Un certain nombre de stries d'accroissement sont assez marquées à la face dorsale, beaucoup moins à la face ventrale, mais entre celles-ci il en existe un grand nombre que l'on ne peut distinguer qu'avec l'aide d'une bonne loupe.

Avec un grossissement de 10 à 15 fois en diamètre, l'on observe à la face dorsale, près du sommet, de nombreuses stries longitudinales, allant en divergeant, stries qui donnent par leur entre-croisement avec les autres une certaine irisation à cette face; un examen au microscope d'un fragment de la coquille pris en ce point montre entre ces diverses stries de nombreux îlots ou bourrelets calcaires, formant

des sortes de bandes longitudinales, coupées de distance en distance par les stries d'accroissement. Ces îlots sont très rapprochés et guère plus larges que les sillons qui les séparent. Cette structure disparaît peu à peu dans la portion antérieure de l'écusson.

Bouvieria scutata, Martens, 1880.

Synonyme : *Gymnotoplax Martensi*, Pilsbry (1).
Mobius (et Martens), *Meeres fauna Mauritius*, p. 309, pl. XXI, fig. 8.
A. Vayssière, *Journal de Conchyliologie*, vol. XLIV, p. 123, pl. V, fig. 16-18.

« Coloration générale d'un brun jaune avec grosses taches d'un brun pourpre foncé sur la face dorsale du manteau, et quelques petites taches semblables sur le voile buccal, les rhinophores et les rebords du pied.

« Corps elliptique assez bombé. Manteau grand, recouvrant tout le corps, à bords entiers, sauf en avant, où se trouve une échancrure peu large, mais assez profonde. Rhinophores cylindro-coniques. Pied peu étendu, tronqué en avant, en pointe postérieurement.

« Mâchoires constituées par deux plaques quadrangulaires, une fois et demie plus longues que larges, arrondies en arrière, contenant une cinquantaine de rangées transversales de 30 pièces chacune ; ces pièces sont de taille moyenne, assez trapues; leur pointe terminale, forte et angulaire,

(1) M. Pilsbry place le *Bouv. scutata* dans son genre Gymnotoplax (*Manual of Conchology*, de Tryon, vol. XVI, p. 211) et en change la dénomination spécifique en celui de *Martensi*, parce que le terme de *scutatus* a été déjà employé par Forbes en 1844. Nous croyons que l'on peut maintenir la dénomination de *scutatus* donnée par Martens, attendu que cette espèce est bien connue, tandis que celle de Forbes est douteuse et ne sera peut-être jamais retrouvée. Quant au genre Gymnotoplax, nous ne pouvons l'admettre pour cette espèce, car chez elle la coquille est complètement enfermée dans la cavité coquillière, et le caractère principal du genre établi par le zoologiste américain est précisément la présence d'un orifice mettant à nu une plus ou moins grande partie de la coquille, ce qui n'est nullement le cas chez le *Bouv. scutata*, comme nous avons pu le constater chez tous les spécimens que nous avons étudiés.

montre, assez en arrière, deux ou trois petits denticules de chaque côté.

« Radula formée d'une lame portant environ 80 rangées transversales de dents ayant pour formule 100,0,100 ; dents unciformes pas trop inégales entre elles.

« Coquille opaque, relativement assez grande, auriculée elliptique, assez bombée, possédant un tortillon d'environ 2 tours de spire, rejeté sur la face dorsale de l'écusson, en arrière et à droite ; coloration blanchâtre un peu ambrée ; stries d'accroissement très marquées, surtout de distance en distance; stries longitudinales plus fines limitant des bourrelets calcaires longs et grêles.

« Dimensions de l'animal : longueur 12 à 18 millimètres sur 8 à 12 millimètres de largeur.

« Dimensions de la coquille : 6 millimètres de long sur 3 millimètres de large. »

Habitat : île Maurice (Fouquets).

Cette petite espèce de Pleurobranchidé paraît être assez rare, car nous n'en avons trouvé aucun exemplaire dans les divers envois que nous avons reçus, sauf les trois spécimens provenant du Musée de Berlin, que son directeur, M. Möbius, a recueillis lui-même sur les côtes de l'île Maurice en 1874.

Avec l'aide de ces trois individus conservés dans l'alcool et du petit dessin colorié que donne Martens (Pl. XXI, fig. 8) nous avons essayé de reconstituer une figure coloriée un peu plus grande permettant de mieux saisir l'aspect de l'animal frais vu par sa face dorsale (Pl. XIII, fig. 4).

La coloration du manteau de ce Pleurobranche est brun jaune avec des taches rondes, assez grosses, d'un brun pourpre foncé, plus nombreuses vers les bords que dans la portion centrale recouvrant la coquille ; la teinte des autres parties du corps est d'un brun jaune plus clair, d'ordinaire sans taches pourpres, sauf quelques petites assez clairsemées sur la face dorsale du pied et du voile buccal et le long des rhinophores.

Chez les deux plus gros individus et les mieux conservés, le manteau était dilacéré, sur l'un d'eux le long du côté gauche, sur l'autre à droite; c'est ce dernier que j'ai représenté en noir (fig. 44) tel qu'il était, au double de sa grandeur naturelle qui devait être à peu près sa taille normale, car Martens accuse, pour les dimensions d'un animal vivant, 18 millimètres, et pour le même après un séjour dans l'alcool 10 millimètres seulement.

En dehors des taches foncées que nous avons signalées soit à la surface du manteau, soit sur d'autres parties du corps, on remarque aussi de nombreuses petites ponctuations blanches (blanc opaque) dues à la présence dans l'épaisseur des téguments palléaux de petits spicules étoilés multiradiés (fig. 47). Ces spicules, de nature calcaire, examinés avec un fort grossissement microscopique, offrent la plupart la structure suivante : une sorte de boule de la surface de laquelle partent des prolongements radiés coniques. Le rôle de ces organes est de donner plus de consistance aux téguments délicats de cette espèce, téguments qui doivent être comme gélatineux chez les individus frais; certaines pointes de ces spicules sortent même un peu de la surface du manteau, formant ainsi de petites verrues de-ci de-là.

Voile buccal trapéziforme, pas très grand, à bord antérieur droit. Rhinophores relativement courts par suite de l'action de l'alcool, renflés vers leur base du côté externe.

Branchie bipennée ayant à peine la moitié de la longueur du corps.

Les divers orifices génitaux, par suite de la contraction des tissus, paraissaient n'en faire qu'un.

Mâchoires. — Ces organes sont assez larges chez le *Bouv. scutata*, proportionnellement plus que chez les autres Pleurobranchidés; cette disposition doit tenir à la forme raccourcie du bulbe.

Chaque mâchoire est constituée par une cinquantaine de rangées alternantes de pièces chitineuses; chaque rangée contient une trentaine de ces petits corps d'un jaune d'am-

bre foncé dans les parties antérieures, clair vers l'extrémité postérieure de la mâchoire.

Ces pièces ne sont pas très longues, mais assez larges; leur pointe terminale est forte, angulaire, et présente de chaque côté, mais assez en arrière, deux à trois petits denticules; les ailerons sont volumineux, comme on peut le constater sur nos dessins (fig. 49). Les formes des pièces marginales se modifient, surtout celles du bord dorsal (asymétrie dans la position des ailerons et diminution du nombre des petits denticules).

Radula. — La langue forme comme toujours une lame quadrangulaire, plus longue que large, dont le bord antérieur constitue un angle en son milieu; cette lame de nature fibro-cartilagineuse porte environ de 70 à 80 rangées transversales, chacune ayant pour formule 100,0,100.

Ces dents sont simples (fig. 49 *bis*), crochues, d'une coloration jaune d'ambre; elles n'offrent dans leur forme générale pas de différences trop sensibles dans la taille; les premières, celles qui sont voisines du rachis inerme, sont petites, mais leur grosseur va progressivement en augmentant jusque vers la 25[me], puis cette taille demeure la même pour les soixante dents suivantes, leur crochet seul devenant moins recourbé; enfin, chez les quinze dernières, la longueur diminue un peu et la dent, dans son ensemble, tend à s'atrophier.

Coquille. — Nous n'avons jamais vu de Pleurobranchidés chez lesquels la coquille fût aussi visible à travers les téguments palléaux que chez le *Bouv. scutata*; il est toutefois fort possible que la contraction produite par l'alcool ait un peu exagéré cet aspect; on peut, sans déchirer les téguments, voir non seulement la forme générale, mais même en distinguer les principales stries d'accroissement.

Par rapport aux dimensions de l'animal, l'organe testacé chez cette espèce offre une taille assez considérable; seulement, au sujet de cette grandeur proportionnelle assez forte de la coquille, nous ne sommes pas de l'avis de M. Martens,

qui dit, p. 310 : « Il est surprenant que les plus petites espèces de Pleurobranches aient d'habitude proportionnellement de plus grandes coquilles que les grosses espèces ; voir à l'appui de ce dire, Philippi, *Moll. Sic.*, tab. 20 et 21 ; serait-ce que chez les jeunes la coquille est, de manière relative et probablement aussi de manière absolue, plus grande que chez les adultes, de telle sorte que les jeunes, principalement ceux qui changent de couleur en grandissant, sont pris aujourd'hui pour des espèces particulières ?... »

Il peut se faire que la coquille chez les jeunes individus des grosses espèces soit peut-être plus grande proportionnellement que celle des adultes, mais il ne doit pas y avoir une bien grande différence. Les petites espèces à grande coquille, comme le *Bouv. scutata*, *aurantiaca*, sont bien des types distincts, comme l'on peut s'en assurer par l'étude des organes internes, et si elles ont une grande coquille, c'est que leurs téguments assez délicats ne peuvent garantir qu'incomplètement la masse viscérale ; l'organe testacé a alors pour but, chez ces Pleurobranchidés, de suppléer à l'insuffisance de protection du manteau. Chez les grandes espèces, au contraire, les téguments palléaux sont presque toujours très épais ; les différents tissus qui les forment constituant une trame très résistante, le rôle protecteur de la coquille devient ainsi inutile et l'organe tend alors à s'atrophier ; c'est là, croyons-nous, la véritable raison pour laquelle les coquilles des *Pleur. tuberculatus*, *Perrieri*, *Forskali*, *mammillatus*, sont 12 à 15 fois moins longues que le corps de ces divers Mollusques.

La forme de la coquille du *Bouv. scutata* est presque elliptique, son grand diamètre étant un peu plus du double de son diamètre transversal ; son tortillon, qui décrit presque deux tours de spire complets, est rejeté sur la partie postéro-dorsale droite de l'écusson. — Le test est opaque et d'une coloration blanche avec une légère teinte ambrée.

Cette coquille est assez bombée, surtout en arrière (fig. 45 *A* et *B*).

Parmi les stries d'accroissement, il y en a certaines de distance en distance qui sont très marquées, d'autres placées entre les précédentes qui le sont beaucoup moins ; on constate aussi la présence de stries longitudinales sur toute l'étendue de la face externe de la coquille, mais elles sont plus nettes dans le voisinage de la spire. Nous avons représenté figure 46 un fragment de la face dorsale de la coquille, vu sous un grossissement de 80 fois en diamètre, pour montrer la disposition des diverses sortes de stries ; l'on trouve en arrière une forte strie d'accroissement qui sépare un groupe de stries longitudinales d'un autre groupe, puis en avant deux stries d'accroissement plus faibles ; quant aux stries longitudinales, elles sont légèrement sinueuses et séparées entre elles par de petits bourrelets calcaires bien en relief.

Bouvieria stellata, Risso, 1826.

« Coloration générale d'un jaune-citron, avec de très nombreuses petites taches brunâtres sur toute la face dorsale du manteau, sauf vers le milieu, qui offre une grande tache claire en croix, et, autour de celle-ci, quatre ou cinq autres taches moindres.

« Corps bombé, ovale. Manteau ample recouvrant à peu près tout le corps, moins une partie du voile buccal et des rhinophores, ainsi que l'extrémité postérieure du pied. Branchie courte bipennée offrant 18 pinnules au-dessus du rachis et 17 au-dessous. Orifices génitaux entourés par un faible repli cutané ; pénis cylindrique, sauf vers l'extrémité qui est conique.

« Mâchoires lamelleuses, avec leur côté inférieur droit et les autres convexes, constituées chacune par 70 à 75 rangées transversales alternantes de 35 à 46 pièces chaque. Ces pièces sont fortes, trapues, assez longues, avec 4 denticules latéraux assez gros de chaque côté de leur pointe terminale.

« Radula quadrangulaire, guère plus longue que large, possédant 70 rangées de dents ayant pour formule 80,0,80 ;

dents unciformes assez inégales entre elles, à base d'insertion étendue, surtout chez les 50 premières.

« Coquille proportionnellement très grande, hyaline, résistante et d'une belle couleur jaune d'ambre foncé avec quelques reflets nacrés à son intérieur ; forme auriculée, très bombée ; tortillon proéminent, rejeté tout à fait sur le bord gauche de l'écusson. Stries d'accroissement très accentuées sur les deux faces, avec quelques stries longitudinales très fines vers le sommet.

« Dimensions de l'animal : 22 millimètres de long sur 14 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : longueur 11 millimètres sur 6^{mm},5 de largeur. »

Habitat : la Méditerranée (Nice, golfe de Naples, côtes de la Sicile).

Nous n'avons pu avoir à notre disposition qu'un seul exemplaire de cette espèce ; c'est dans un envoi de Mollusques conservés dans l'alcool que M. Mazzarelli a bien voulu me faire en juillet 1891, que j'ai trouvé cet individu mélangé à des *Pl. plumula*. Une étude détaillée de tous ses caractères zoologiques, analogue à celle que Mazzarelli a consacrée à cette espèce dans son *Mémoire sur les Pleurobranchus du golfe de Naples*, m'amène aux mêmes conclusions que celles de ce naturaliste, c'est que le *Pl. stellatus* est bien une espèce distincte.

Cette espèce n'a dû être créée par Risso que vers 1826, peu de temps avant la publication de son *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, car, dans son précédent travail sur les animaux des côtes de Nice (*Journ. de phys.*, 1818), il ne cite que le *Pl. aurantiacus*.

Bien que dans l'alcool depuis quelques mois, ce Mollusque présentait encore des traces suffisantes de coloration pour pouvoir se rendre compte de ce qu'il était à l'état frais.

Son corps avait 22 millimètres de longueur sur 14 milli-

mètres de largeur maximum; il était bien ovoïde, d'une teinte générale jaune-citron, surtout à sa face inférieure, comme l'indique Mazzarelli. Le manteau est très ample, recouvrant à peu près tout le corps, surtout lorsque l'animal est au repos, tandis que lorsqu'il est en marche l'extrémité du pied dépasserait un peu, d'après le naturaliste italien.

En dehors de la coloration générale jaune de tous les téguments, on constate qu'elle devient un peu brunâtre à la face dorsale du manteau; cette nuance est due à l'existence sur cette partie du corps de très nombreuses petites taches irrégulières brunes (fig. 79); vers le centre du manteau se trouve une grande tache en forme de croix, de teinte claire, et autour de celle-ci quatre à cinq autres taches irrégulières de la même teinte.

Nous croyons que l'on peut considérer ces différentes taches centrales comme représentant, quelque peu modifiées, les huit taches et les quatre points signalés par Mazzarelli et qui ont valu à cette espèce la dénomination de *stellatus* que Risso lui a imposée.

Si l'on examine, avec une forte loupe, un fragment de la face dorsale du manteau, on constate que les petites taches ou ponctuations brunâtres prennent l'aspect de petits mamelons très irréguliers, circonscrits par une ligne ocre brun; mais une observation sous un faible grossissement microscopique permet de reconnaître que, au lieu de petites éminences (fig. 81), on a de petites sinuosités irrégulières, audessous desquelles l'on trouve une sorte de réseau formé par des traînées de protoplasma granuleux plus ou moins pigmentées d'ocre brun (fig. 82).

Dans l'épaisseur du manteau, entre ce réseau et le substratum musculaire, j'ai été étonné de rencontrer de nombreux petits amas de nématocystes (fig. 82) que l'on prendrait tout d'abord pour des amas de spicules filiformes. Ces nématocystes font-ils réellement partie de la constitution intime du manteau, ou bien se sont-ils introduits accidentellement dans les téguments palléaux par suite du frottement de cet

individu contre un Cœlentéré? Nous penchons vers cette dernière manière de voir, bien que l'existence de nématocystes ait été constatée chez beaucoup d'Opistobranches. Nous avons cependant figuré à un fort grossissement trois de ces petits organes (83).

Le pied est un peu moins long que le corps, tronqué en avant avec un rebord double, et terminé en pointe en arrière. Aucune trace de glande à la partie postéro-inférieure de cet organe.

Le voile buccal est grand, triangulaire avec une légère échancrure au milieu de son bord antérieur; les rhinophores cylindro-coniques, assez renflés inférieurement, possédaient à leur intérieur des lamelles olfactives prononcées.

La branchie est courte, bipennée, avec un rachis lisse, sur le côté dorsal duquel nous avons compté 18 pinnules et 17 sur le côté ventral.

La disposition des orifices génitaux, assez contractés chez cet individu, ne pouvait guère être étudiée avec soin; de l'orifice mâle sortait une partie du pénis cylindrique avec son extrémité pointue recourbée.

Mâchoires. — Ces organes sont formés par deux plaques dont la largeur est assez considérable par rapport à la longueur (fig. 87); les bords inférieurs de ces plaques sont droits, les autres arrondis; aussi le nombre des pièces qui constituent chaque rangée varie-t-il assez suivant le point où l'on prend la rangée : ce nombre oscille entre 35 et 46.

La coloration de ces plaques est jaune foncé en avant et arrive progressivement au jaune clair en arrière.

Chaque pièce se termine par un denticule assez fort, sur chaque côté duquel se trouvent quatre denticules assez gros, le dernier étant placé même au-dessus du prolongement latéral ou aileron (fig. 88 et 89); la forme de la partie antérieure de la pièce se trouve être par suite en fer de lance; sa largeur moyenne est à peine le tiers de sa longueur.

Ces pièces vues de face rappellent bien la forme de celles

que Mazzarelli représente (fig. 4, p. 7) dans son travail sur les Pleurobranches du golfe de Naples.

Radula. — La membrane radulaire du *Bouv. stellata* complètement étalée n'est pas très longue, sa largeur est inférieure d'un quart seulement à sa longueur ; elle possède 70 rangées transversales de dents et sa formule est 80,0,80.

Les dents sont unciformes, simples (c'est-à-dire sans trace de denticules latéraux) ; leur grosseur va en augmentant du rachis à la 60ᵐᵉ, puis elle décroît peu à peu, sans qu'il y en ait ici un nombre assez considérable de la même taille. Nous en avons représenté dans leur position naturelle, vues un peu de profil (côté externe), quatre d'entre elles (fig. 90, *a* la 2ᵐᵉ, *b* la 42ᵐᵉ, *c* la 60ᵐᵉ et *d* la 73ᵐᵉ) ; leur base d'insertion est ramenée dans cette position vers le rachis au lieu de se trouver presque dans le même plan que leur crochet.

Coquille. — Chez cette espèce, l'organe testacé est fort grand et occupe en étendue presque la moitié de celle du manteau ; la cavité coquillière n'étant guère plus grande que celle-ci, la coquille la remplissait toute.

Test très calcifié, par suite résistant, tout en offrant une certaine transparence ; coloration d'un jaune d'ambre un peu foncé.

Ce qui frappe le plus dans cette coquille, c'est sa forme générale qui s'éloigne assez de celle des coquilles des autres espèces de Pleurobranchidés ; le sommet ou tortillon, au lieu d'être terminal ou presque terminal, est fortement rejeté sur le côté gauche à environ 2 millimètres de distance du bord postérieur ; il n'adhère pas à l'écusson, mais il est relevé et tourné vers la droite. Cette disposition de la spire donne à cette coquille une assez grande ressemblance avec une valve de la carapace de certaines espèces de ces petits Crustacés Entomostracés que l'on nomme des Cypris (fig. 84 et 85).

Les stries d'accroissement sont bien marquées, certaines d'entre elles surtout, placées de distance en distance ; quant aux stries longitudinales à la face externe, il n'en existe pas,

sauf vers le sommet où les nodosités superficielles laissent des intervalles qui forment de courtes lignes assez difficiles à distinguer sous la loupe. En dehors de ces stries longitudinales, on observe aussi quatre ou cinq sillons intéressant toute l'épaisseur du test qui partent du sommet et se dirigent vers les bords.

A la face inférieure ou concave, la coquille présente un aspect légèrement nacré.

Nous donnons figure 86 un dessin du fragment très grossi de la coquille pour montrer les nombreux creux irréguliers, sortes d'érosions, que l'on constate le long des fortes stries d'accroissement.

Sous-genre PLEUROBRANCHUS (*sensu proprio*), Cuvier, 1805.

« Corps peu convexe. Manteau assez grand, épais, à tissus résistants, à bords libres, tronqué en avant ou légèrement échancré, souvent couvert de tubercules plus ou moins forts. Pied développé, avec un double rebord en avant, recouvert en partie ou en totalité par le manteau ; glande pédieuse à sa partie postéro-inférieure.

« Branchie longue, bipennée, pliée longitudinalement en deux avec rachis verruqueux.

« Orifices génitaux placés côte à côte, entourés de replis développés ; pénis volumineux, cylindro-conique, portant, sur sa face antérieure, un appendice membraneux triangulaire d'une étendue très variable.

« Mâchoires quadrangulaires, plus longues que larges, composées de pièces chitineuses massives présentant toujours plusieurs denticules latéraux.

« Dents radulaires unciformes, formule $\infty, 0, \infty$.

« Coquille petite, plus ou moins ovale, auriculée, de nature calcaire, au moins dans une partie de son étendue, car la cuticule peut quelquefois dépasser ses bords résistants. »

Les espèces de Pleurobranchidés qui composent ce genre, en dehors des caractères généraux que nous venons d'indiquer, offrent aussi, du moins chez celles dont j'ai pu faire l'anatomie, les quelques autres caractères suivants :

Chez beaucoup d'espèces (*Pleur. Forskali*, *Peroni*, *Perrieri*), le canal déférent est proportionnellement beaucoup plus long que chez les types des sous-genres voisins.

Les centres nerveux sus-œsophagiens sont accolés les uns aux autres et reliés au-dessous de l'œsophage par des commissures toujours assez longues ; le ganglion viscéral est très peu écarté du ganglion cérébroïde de droite; les nerfs optiques sont très courts et les yeux rudimentaires.

Dans ce sous-genre, nous plaçons non seulement un certain nombre de types dont tous les caractères, ou à peu près, se rapportent bien à la diagnose que nous donnons, tels que les *Pleur. Peroni*, *Forskali*, *Perrieri*, *ornatus*, *tesselatus*, *Crossei*, *Giardi* et *Mobii*, mais encore diverses espèces sur le compte desquelles l'on n'a que des diagnoses courtes et insuffisantes, comme pour les *Pleurobranchus oblongus* de Savigny, *Digueti* de Rochebrune, *delicatus* de H. Pease, *punctatus* de Quoy et Gaim, *ypsilophora* de Jhering, *ovalis* de H. Pease, *Angasi* de Smith, *circularis* de Morch, *areolatus* de Morch, *quadridens* de Morch, etc. Toutes ces espèces douteuses, nous les laissons momentanément dans ce sous-genre pour leur conserver la dénomination générique de *Pleurobranchus*, mais, parmi celles qui mériteront d'être conservées, il y en a plusieurs que l'on devra probablement sortir de ce sous-genre pour les placer dans les sous-genres voisins et peut-être même dans le genre Berthella.

Pleurobranchus Peroni, Cuvier, 1805.

A. Vayssière, *Journal de Conchyliologie*, vol. XLIV, p. 124, pl. V, fig. 13-15.

« Coloration d'un beau rouge pourpre avec petits anneaux d'un rouge laque presque noir, entourant la base des nombreux tubercules de la face dorsale du manteau et des bords

du pied ; fort liséré blanc légèrement bleuâtre sur le pourtour du manteau et du pied.

« Animal de taille moyenne, ovale, légèrement bombé. Manteau assez grand, verruqueux, avec une large mais peu profonde échancrure sur le milieu de son bord antérieur. Voile buccal petit trapézoïde ; rhinophores tubuleux, courts, réunis l'un à l'autre par leur base. Pied long et large, dont l'extrémité postérieure, très arrondie, dépasse assez les bords postérieur et postéro-latéraux du manteau.

« Branchie moitié moins longue que le corps.

« Orifices génitaux entourés d'un rebord lobé assez développé ; pénis cylindro-conique pourvu en avant d'une grande lame triangulaire.

« Mâchoires grandes, en forme de rectangles allongés, arrondis en arrière, présentant 70 rangées transversales alternantes de 40 pièces chacune ; ces pièces chitineuses sont fortes, allongées, terminées antérieurement par une forte pointe de chaque côté de laquelle se trouvent 3 à 4 denticules.

« Radula lamelleuse contenant une centaine de rangées transversales de dents, rangées ayant pour formule de 125,0,125 à 170,0,170 ; dents unciformes, très inégales entre elles, les 3 premières de chaque demi-rangée offrant sur leur face externe seulement un tout petit denticule.

« Coquille calcaire, petite, auriculée, assez bombée, d'une coloration rouge ou jaune d'ambre rougeâtre, ayant certaines stries d'accroissement très marquées, séparées par d'autres peu accentuées, stries longitudinales visibles seulement à la partie postéro-dorsale. Cuticule hyaline, très grande, dépassant les bords du test, surtout en avant et sur le côté droit.

« Dimensions de l'animal : 50 à 95 millimètres sur 32 à 60.

« Dimensions de la coquille : 5 à 7 millimètres sur 3 ou 4. »

Habitat : l'île Maurice.

Pour pouvoir étudier cette espèce exotique créée depuis

longtemps, nous avons eu à notre disposition six spécimens provenant du Muséum de Paris (n°s 45 et 47) apportés par Quoy et Gaimard au retour du voyage de l'*Astrolabe* (1829) ; trois autres nous ont été envoyés du Musée d'histoire naturelle de Berlin par Möbius, qui les avait recueillis lui-même sur les côtes de l'île Maurice.

Tous ces Mollusques avaient plus ou moins perdu leur coloration, surtout ceux du Muséum, par suite de leur plus long séjour dans l'alcool; aussi avons-nous été obligé d'avoir recours au dessin colorié donné par Quoy et Gaimard pour montrer le faciès que présente l'animal vivant ; pour tous les autres détails, nous nous reporterons aux figures dessinées par nous-même d'après nos préparations.

Quant à la figure donnée par Cuvier, elle ne peut guère servir au point de vue zoologique, ayant été faite d'après un animal très déformé par l'alcool et à une époque où l'on se préoccupait peu de mille détails utilisés de nos jours pour préciser une détermination. Nous en dirons de même du dessin en noir de ce Pleurobranche donné par Delle Chiaje (*Memor. S. Storia e Notomia d. Anim. s. Vertebre d. Regno di Napoli*, Pl. XCVI, fig. 1).

D'après la figure de Quoy et Gaimard que nous reproduisons ici (Pl. XIII, fig. 6) moitié grandeur naturelle, tous les téguments auraient une belle coloration rouge pourpre carminé, coloration que Möbius a aussi observé chez tous les spécimens qu'il a recueillis à Maurice en septembre 1874 ; cette coloration, d'après ce dernier naturaliste, serait seulement un peu plus pâle vers le milieu du dos. Il va sans dire que dans la rainure comprise entre le manteau et le pied, cette teinte est plus claire et qu'il en est de même à la face inférieure du manteau ; quant à la face ventrale du pied, elle serait d'un rouge pourpre foncé, parfois d'un rouge bleuâtre.

Revenons au manteau, qui, chez tous nos individus, offrait une surface tuberculeuse dans toute son étendue, mais, d'après Quoy et Gaimard, « les tubercules qui couvrent le dos sont très rapprochés, ronds et peu saillants ; chacun

d'eux, sur un fond rouge, est entouré d'un anneau de laque foncée avec un point de la même teinte au milieu ; les côtés du pied sont aussi ponctués de cette couleur. » D'après leur figure, il existerait aussi un fort liséré blanc, légèrement bleuâtre, sur le pourtour du manteau et du pied.

Si l'on rapproche cette description des tubercules palléaux de celle faite par Martens d'une espèce voisine du *Pleur. Peroni*, non déterminée, dont « les mamelons du manteau étaient entourés d'une ligne brune et d'une ligne blanche ; le pied était brun avec des taches blanches », nous croyons que l'on peut admettre que tous ces Mollusques étudiés par Quoy et Gaimard, ainsi que par Möbius et Martens, appartiennent tous à la même espèce avec des variations individuelles de teinte. Nous avons maintes fois observé nous-même des variations analogues chez les Nudibranches et Tectibranches récoltés sur les côtes méditerranéennes de la France.

Un examen attentif des individus pêchés par Möbius et étudiés par Martens, malgré leur long séjour dans l'alcool (de 1874 à 1897), nous permet d'affirmer cette manière de voir, car chez tous ces Mollusques, au-dessous d'un revêtement grisâtre (gris terreux), épais, souvent coloré en rouge à sa face interne, mais peu consistant, se moulant sur les moindres sinuosités du corps, dû, croyons-nous, à une abondante sécrétion de mucus au moment de la mise dans l'alcool, on remarquait des taches rougeâtres irrégulières, avec centre non coloré ; ces taches correspondaient aux mamelons. Cette disposition des taches, que Martens a aussi observée, semblerait indiquer que les teintes laques signalées et figurées par Quoy et Gaimard résisteraient moins à l'action de l'alcool que la couleur pourpre ; d'après ces derniers zoologistes, ces différents pigments seraient tous assez fugaces et disparaîtraient lorsqu'on lave l'animal frais ou qu'on le touche trop souvent, pour faire place à une teinte jaunâtre, particularité que nous avons souvent constatée chez certaines espèces de Doris rouges.

Pour la forme générale du manteau, l'on peut s'en rapporter à la figure des naturalistes de l'*Astrolabe*. Le manteau, chez l'animal vivant, ne couvrirait jamais la partie postérieure du pied; ce dernier déborderait en arrière et un peu sur les côtés; en avant, par une échancrure assez large, l'on verrait presque en entier le voile buccal et les rhinophores. Cependant, chez tous les individus, la contraction des tissus, surtout de ceux du pied, avait été telle que le manteau recouvrait tout le reste du corps.

A la face postéro-inférieure, on constatait un corps glandulaire volumineux.

Branchie bipennée, moitié moins longue que le corps, constituée par des pinnules longues et grêles.

La position et l'ensemble de la disposition des orifices sexuels sont les mêmes que chez tous les Pleurobranchus; ils sont tous contenus dans une sorte de cloaque sexuel entouré d'un large rebord lobé ; le pénis est muni sur son bord antérieur d'une lame triangulaire très grande, un peu falciforme (fig. 125).

Le *Pleurobranchus Peroni* arriverait à une taille assez considérable, surtout si, comme le dit Martens (*loc. cit.*, p. 309), l'animal perd la moitié de sa longueur sous l'action de l'alcool; le plus gros des individus que j'ai étudiés avait 56 millimètres de long sur 35 millimètres de largeur maximum ; il devait donc avoir, à l'état frais, 110 millimètres sur 70. La taille de notre plus petit spécimen était de 34 millimètres sur 22.

Mâchoires. — Ces organes, comme toujours d'un beau jaune d'or, principalement dans leur portion antérieure, formaient deux grandes lames quadrangulaires, au moins deux fois plus longues que larges, avec leur bord ventral droit et leur bord dorsal convexe, surtout en arrière. Chaque lame est constituée par 60 à 80 rangées alternantes de pièces, au nombre de 40 par rangée. Ces rangées ne sont pas verticales par rapport à la direction du bord ventral; elles s'incurvent latéralement toutes un peu en arrière, surtout du côté dorsal.

Les pièces (fig. 111) qui, par leur agencement, forment ces lames, sont assez longues, massives, terminées en avant par un fort denticule, sur chaque côté duquel l'on trouve de 2 à 4 petits denticules de grosseur différente; vers le milieu de chaque pièce, au second plan, l'on aperçoit les deux prolongements latéraux ou ailerons, disposés en biseau à leur extrémité, mais celui de droite ayant son biseau disposé en sens inverse de celui de gauche, ce qui facilite l'emboîtement de pièce à pièce contiguës.

Comme nous l'avons déjà dit, les pièces d'une rangée antérieure alternent avec celles de la postérieure, de telle sorte que l'extrémité inférieure ou talon de l'une d'elles va se loger entre les portions antérieures des deux pièces placées derrière, le talon venant reposer sur les ailerons contigus de ces deux pièces. Pour bien faire comprendre cette disposition que l'on observe dans les mâchoires de toutes les espèces de Pleurobranchidés, nous avons représenté (fig. 112) le profil deux pièces, l'une reposant la partie gauche de son talon sur l'aileron droit de la pièce placée immédiatement en arrière.

Radula. — La lame linguale est près d'une fois et demie plus longue que large; elle supporte près d'une centaine de rangées de dents dont la formule varie de 125,0,125 à 170,0,170, suivant la taille de l'individu que l'on étudie.

Les dents sont unciformes et présentent une assez grande inégalité de grosseur entre elles (fig. 113); dans une demi-rangée de 170 dents, la première, *a*, est au moins 4 à 5 fois moins forte que la trente ou quarantième, *c*, et 3 fois moins seulement que la douze à quinzième, *b*. Chez les dernières, *d*, le crochet devient grêle et s'allonge beaucoup.

Sur la face externe du crochet des trois premières dents de chaque demi-rangée, nous avons (fig. 113 *a*) un petit denticule qui disparaît chez les suivantes; nous ne retrouverons cette disposition, mais plus accentuée, que chez une autre espèce de Pleurobranchidés, l'*Oscanius membranaceus*.

Coquille. — Au dire de Martens, la coquille du *Pleur.*

Peroni serait colorée en rouge pourpre vif; cette coloration aussi accentuée chez un Pleurobranchidé nous étonne quelque peu, car, généralement, chez ces Mollusques comme chez les Aplysiadés, l'organe testacé ne possède qu'une teinte plus ou moins ambrée, blanchâtre, ou blanc rosé, ou violacé. En retirant la coquille de l'intérieur de la cavité palléale dans laquelle elle est logée, elle peut paraître quelquefois (*Susania tuberculata*) avoir une couleur rougeâtre assez vive qui disparaît rapidement si l'on a la précaution de la laver et de la frotter légèrement avec un pinceau, pour faire place à la teinte cornée habituelle; cette couleur d'emprunt est due au revêtement épithélial pigmenté en rouge, tapissant toute l'étendue des parois de la cavité coquillière, qui se désagrège facilement lorsque l'on ouvre cette cavité.

Il peut se faire cependant que, chez cette espèce, la teinte jaune rougeâtre que l'on observe chez quelques coquilles soit beaucoup plus accentuée chez l'animal frais.

Par rapport aux dimensions de ce Mollusque, la coquille arrive à peine à avoir la dixième partie de la longueur de l'animal, et encore faut-il comprendre les prolongements cuticulaires qui débordent tout autour du test. Les stries d'accroissement sont assez accentuées, surtout certaines d'entre elles, séparées par d'autres moins sensibles; on ne distingue de stries longitudinales que dans le voisinage du sommet (fig. 108 et 109); à la face ventrale ou interne, ces différences ne se distinguent pas, sauf les fortes stries d'accroissement.

Si l'on examine au microscope un fragment de la face dorsale de la coquille, on remarque que les bourrelets calcaires placés entre les stries longitudinales sont fréquemment interrompues par les stries d'accroissement, ce qui donne un aspect verruqueux à cette portion postérieure du test (fig. 110), mais plus avant ce faciès se transforme progressivement et arrive à n'être plus qu'une surface légèrement grenue.

Comme forme générale, cette coquille est auriculée, près de deux fois plus longue que large, bombée; sa cuticule,

d'une teinte ambrée claire, dépasse les bords calcifiés, surtout en avant et sur le côté droit (fig. 108); elle se détache facilement dans certains exemplaires ayant séjourné longtemps dans l'alcool.

La spire ou tortillon forme près de deux tours, tandis que l'écusson ne représente guère plus d'un quart de tour.

Pleurobranchus Forskali, E. Ruppel, 1828.

A. Vayssière, *Journal de Conchyliologie*, vol. XLIV, p. 130, pl. V, fig. 11-12.

« Coloration d'un violet sombre un peu rougeâtre, avec un réseau plus clair à grandes mailles irrégulières à la face dorsale du manteau.

« Corps volumineux, pas trop bombé, ovoïde. Manteau très grand couvrant tout le corps, très légèrement échancré en avant, couvert de nombreuses verrucosités réunies par groupes, qui sont entourés chacun par un sillon d'une teinte claire ; le sommet de chaque verrucosité est blanchâtre. Voile buccal plutôt petit, trapézoïde, à bord antérieur arrondi; rhinophores cylindro-coniques, tubuleux. Pied assez grand, à bords dorsaux verruqueux et à face plantaire lisse, sauf en arrière, où se trouve une volumineuse glande gaufrée.

« Branchie bipennée, longue, pliée longitudinalement et offrant, le long de son rachis verruqueux, 28 pinnules dorsalement et 27 ventralement.

« Orifices génitaux entourés d'un repli cutané prononcé ; pénis cylindro-conique, allongé, pourvu, sur son bord antérieur, d'un appendice longitudinal lamelleux très peu développé.

« Mâchoires deux fois plus longues que larges, à bord ventral droit et à bord dorsal convexe, surtout en arrière, constituées par des pièces chitineuses courtes et très épaisses, terminées en avant par un fort denticule avec 2 ou 3 petits denticules de chaque côté.

« Radula très large offrant une centaine de rangées de

dents, rangées ayant pour formule 200,0,200 à 250,0,250; dents unciformes très inégales entre elles.

« Coquille ovoïde presque arrondie, pas très bombée, semi-membraneuse, translucide, à spire peu accentuée; coloration ambrée brunâtre ; surface externe chagrinée, avec stries d'accroissement marquées et visibles sur les deux faces. Cuticule jaunâtre, hyaline, très développée, dépassant très largement le test calcaire sur toute l'étendue de son pourtour.

« Dimensions de l'animal: 120 à 190 millimètres sur 80 à 125 millimètres de largeur.

« Dimensions de la coquille : 13 à 17 millimètres de long, sur 11 à 15 de large. »

Habitat : cette espèce vit au milieu des récifs coralligènes de la mer Rouge, près du niveau des marées basses.

Le *Pleurobranchus Forskali* est une des espèces les plus anciennement créées; c'est en effet en 1828 que Ed. Ruppel l'a établie pour un type de Pleurobranchidé qu'il a trouvé à Massouah; vers la même époque, Delle Chiaje donnait le même nom à une espèce méditerranéenne de grande taille prise près de Naples qui n'est autre qu'une variété de son *Pleur. tuberculatus*; la dénomination *Forskalii* de Delle Chiaje, faisant double emploi, doit donc disparaître, et c'est celle donnée par Ruppel qui a persisté.

Tous les individus que nous avons étudiés provenaient de la mer Rouge (envoi du Muséum de Paris, n°s 1, 2, 4, 13 et 54, et envoi du Dr Jousseaume), sauf un individu pris par Péron dans la mer des Indes et qui se trouvait dans l'envoi du Muséum sous le n° 46.

Le plus gros des spécimens que nous avons eus à notre disposition avait 110 millimètres de long sur 65 millimètres de largeur maximum, ce qui ferait supposer une taille réelle chez l'animal vivant de 160 à 165 millimètres; Ruppel aurait trouvé quelques individus arrivant à 5 à 6 pouces, soit 160 à 190 millimètres de longueur, taille qui se réduirait, d'après

le même naturaliste, à 3 à 3 pouces 1/2 (100 à 120 millimètres), c'est-à-dire d'un bon tiers environ, après un séjour dans l'alcool.

Tous les spécimens que nous avons reçus du Muséum étaient complètement décolorés ; ceux que le D[r] Jousseaume a recueillis à notre intention en janvier 1895 possédaient encore toute leur coloration, à peine fanée, grâce à leur séjour dans une quantité restreinte d'alcool faible.

La couleur générale des tissus de ce Pleurobranchus est d'un violet sombre, un peu rouge carmin en certains points (vers le milieu du manteau), et non brun légèrement violacé comme Ruppel l'a représenté dans sa figure 2 *a*, Pl. V, de son mémoire, coloration qui ne concorde pas avec sa diagnose, puisqu'il dit que la couleur est violet foncé et le groin (partie projetée de la trompe) jaunâtre.

Le manteau est de forme ovale, convexe déprimé, très grand, recouvrant tout le corps, sauf une partie des rhinophores et du voile buccal, grâce à la petite échancrure qu'il présente en avant; l'échancrure peut être plus ou moins marquée, mais elle l'est plus que ne l'a représenté Ruppel; par contre, nous n'avons jamais trouvé trace d'échancrure sur le bord postérieur du manteau d'aucun de nos dix ou douze exemplaires; cette échancrure, figurée par Ruppel, devait être due sans nul doute à une déchirure en voie de cicatrisation, car le bord est au contraire très régulièrement arrondi en arrière, et un peu sinueux sur les côtés par suite de l'ampleur du manteau.

Sur toute leur surface externe, les téguments palléaux montrent de nombreuses petites tubérosités terminées toutes à leur sommet par une petite pointe (Pl. XIII, fig. 8 *bis*) qui étaient chez certains de mes individus d'un blanc jaunâtre, entourée d'un cercle brun rougeâtre sombre; le reste du manchon était blanchâtre, ou bien la pointe était d'un brun sombre avec un anneau plus clair et le reste du mamelon offrait une coloration très pâle. En réalité, nous pensons que les mamelons de tous nos spécimens avaient dû, par le frot-

tement, perdre plus ou moins leur revêtement tégumentaire coloré, revêtement qui n'était conservé que dans les rainures séparant les mamelons.

On constatait aussi à la surface externe du manteau (fig. 8 de la Pl. XIII) l'existence de sillons assez marqués, sorte de réseau à grandes mailles, d'une coloration plus pâle; ces sillons circonscrivaient des groupes de 25 à 30 petits mamelons ou verrucosités, formant ainsi des plaques disposées sur presque toute l'étendue du manteau et non sur deux ou trois rangs allant du centre au bord comme l'indique le dessin de Ruppel. Les limites de beaucoup de ces plaques étaient plus ou moins effacées et avaient même disparu dans tout le milieu du manteau chez certains individus.

A sa face inférieure, le manteau est toujours lisse, de même que sur toute l'étendue du sillon qui sépare le pied du manteau.

Il n'en est pas de même de la face dorsale du pied qui offre de nombreux petits tubercules semblables à ceux de la face supérieure du manteau, mais ici ces tubercules ne sont jamais disposés en groupes.

A la face plantaire, le pied ne présente que des plis formés par le ratatinement des tissus sous l'action de l'alcool, sauf en arrière où il montre un aspect gaufré dû à la présence de la glande pédieuse.

La coloration est la même à la face dorsale du pied que sur le dos de l'animal, mais à la face plantaire elle est jaunâtre gris avec nombreuses taches ou petites marbrures d'un brun violacé.

En avant, le pied est tronqué, à angles arrondis ; au-dessus de ce bord, nous avons vu une sorte de repli transversal qui se prolonge un peu latéralement, mais qui s'interrompt sur quelques millimètres au-dessous de l'ouverture buccale. En arrière, le pied se termine en pointe arrondie, pointe qui, chez les individus vivants et en marche, dépasserait assez le bord postérieur du manteau, d'après Ruppel.

Le voile buccal de forme trapézoïde n'est pas très grand ;

ses deux faces sont plissées transversalement, surtout la dorsale ; les bords latéraux offrent de chaque côté un sillon assez marqué.

Les rhinophores insérés sur le milieu du voile buccal, côte à côte, sont de longueur moyenne, cylindriques, légèrement renflés à leur base ; à leur intérieur, les lamelles olfactives sont peu accentuées.

La branchie, de forme prismatique, assez longue (près des deux tiers de la longueur du corps), est bipennée comme chez tous les Pleurobranchidés, mais pliée longitudinalement ; elle présente 28 pinnules le long de son bord supérieur et 27 seulement le long de l'inférieur. Au point de départ de chaque pinnule, même sur le rachis, se trouve un fort mamelon couvert de 10 à 15 petites tubérosités, et de même au point d'insertion de chaque pinnule secondaire, disposition analogue à celle que présentent les ramifications branchiales du *Pleur. Mobii* et que nous avons donnée figure 126.

L'anus est situé très en arrière, sur le flanc droit, à l'extrémité du sillon ; il est placé au sommet d'un tube assez court qui se détache de la partie postérieure de l'insertion branchiale.

Les orifices génitaux sont entourés par un repli cutané assez étendu, surtout lorsque ces orifices sont turgescents ; chez quelques-uns de mes individus, de l'ouverture mâle sortait un pénis cylindro-conique, offrant le long de son bord antérieur une lame triangulaire (fig. 123) à peine sensible, et de son extrémité conique partait un petit tube qui continuait l'organe copulateur. Cette portion tubulaire était souvent rentrée à l'intérieur du pénis.

Mâchoires. — Ces organes, comme toujours lamelleux et en forme de rectangles allongés, sont constitués par l'assemblage d'un très grand nombre de petites pièces disposées transversalement en rangées alternantes ; chaque lame offre une soixantaine de rangées contenant chacune de 35 à 40 pièces. — Ces petites pièces sont ici courtes et épaisses ;

leurs dimensions moyennes sont 0mm,3 de longueur sur 0mm,08 de largeur et environ 0mm,2 d'épaisseur maximum ; leur extrémité antérieure est terminée par un fort denticule de chaque côté duquel l'on trouve 2 à 3 petits denticules latéraux (fig. 99 et 100) de grosseur différente et très peu espacés.

Radula. — Chez le *Pleur. Forskali*, la radula se compose d'une centaine de rangées de dents, ayant pour formule 200,0,200 à 250,0,250 suivant l'âge du Mollusque ; le rachis est inerme et très étroit. Les dents sont toutes unciformes, mais leur aspect varie assez suivant le point où on les prend ; près du rachis elles sont petites, trapues et leur crochet est peu recourbé (fig. 101, *a*) ; plus loin, *b*, vers la soixantième, nous arrivons aux dents les plus grandes : leur crochet est ici bien dégagé et très recourbé ; vers la cent vingtième, *c*, la dent s'amoindrit, le crochet commence à se relever et il devient presque droit à partir de la deux centième, *d*.

Coquille. — Chez cette espèce, la coquille est en partie transparente et membraneuse ; en effet, sur une largeur plus ou moins considérable de son pourtour il n'y a pas de revêtement calcaire, la cuticule s'étant prolongée seule. Nous avons représenté (fig. 97 et 98) la coquille la mieux caractérisée au point de vue de sa forme générale, bien que ce fût celle qui offrait la bordure membraneuse la moins large ; celle-ci peut en effet avoir près du double de cette largeur.

La coloration de la partie centrale variait de la teinte ambrée grisâtre au jaune brun ; la portion membraneuse était plus pâle nuancée de rouge. Les stries d'accroissement vues par la face externe sont bien marquées surtout vers le sommet de la coquille, mais elles tendent à s'effacer près des bords membraneux.

Le tortillon ou sommet de la spire se confond ici avec la partie postérieure de l'écusson, comme on peut le constater sur nos deux dessins.

Pleurobranchus Perrieri, A. Vayssière, 1896.

Journal de Conchyliologie, vol. XLIV, p. 126, pl. IV, fig. 2 à 4.

« Coloration d'un rouge vineux avec nombreuses petites taches noires, ce qui donne une teinte rouge plus ou moins foncée à tous les téguments; sur le dos, entre le centre et les bords, quelques grandes lignes blanchâtres, décrivant une rangées de grandes mailles incomplètes.

« Animal de forme ellipsoïdale, pas très bombée. Manteau très grand, pouvant recouvrir presque tout le corps, à bords entiers, sauf en avant, où l'on trouve une échancrure plus ou moins profonde ; toute sa surface dorsale présente une multitude de petits tubercules surbaissés, sortes de petits polygones irréguliers ; un sillon assez profond décrit, au milieu de ces tubercules, un commencement de réseau à très grandes mailles, la plupart incomplètes.

« Voile buccal de dimensions moyennes ; rhinophores longs cylindro-coniques.

« Pied au moins aussi grand que le manteau, qu'il peut dépasser en arrière; glande pédieuse gaufrée à la partie postéro-inférieure.

« Branchie très grande, presque aussi longue que le corps, bipennée, pliée en deux longitudinalement et à rachis verruqueux. Orifices génitaux entourés d'une membrane lobée bien développée ; pénis cylindro-conique portant un repli cutané triangulaire, assez grand sur son bord antérieur.

« Mâchoires lamelleuses, quadrangulaires, près d'une fois et demie plus longues que larges, constituées par 70 rangées transversales alternantes de 60 pièces chacune; ces petites pièces chitineuses sont assez allongées, peu larges, mais épaisses, terminées en avant par un denticule assez fort de chaque côté duquel l'on a 2 à 3 denticules assez accentués.

« Radula d'une centaine de rangées transversales de dents,

rangées ayant pour formule 120,0,120 à 180,0,180. Dents unciformes, massives, pas trop inégales entre elles.

« Coquille petite, d'un blanc jaunâtre avec reflets irisés, translucide, très auriculée, peu allongée, mais assez bombée avec son tortillon rejeté en arrière un peu vers la droite; cette coquille est placée au centre d'une grande lame cuticulaire à laquelle elle adhère intimement par sa face dorsale; cette cuticule est jaunâtre, très hyaline; son étendue est trois ou quatre fois plus considérable que celle de la coquille. Stries d'accroissement visibles seulement sous la loupe, même celles qui sont les plus marquées, et stries longitudinales très fines et très rapprochées donnant à la surface externe de la coquille un aspect verruqueux.

« Dimensions de l'animal : 50 à 80 millimètres de long, sur 36 à 60 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : 5 à 8 millimètres sur 3mm,4 à 5mm,2, mais avec la cuticule on a 9 à 15 millimètres de longueur sur 6mm,5 à 9mm,8 de largeur maximum. »

Habitat : îles de la Sonde (côtes de Java); archipel des Moluques (Amboine); archipel des Philippines (Mindanao); îles de la Société (Tahiti).

Cette espèce se trouvait représentée par une douzaine d'individus dans l'envoi du professeur Brock et seulement par un exemplaire dans celui du Muséum (n° 10). Les exemplaires de Brock avaient été pris les uns à Amboine par ce naturaliste, d'autres sur les côtes de Java par Blecker, quelques-uns par C. Semper aux Philippines (à Zamboanga au sud-ouest de l'île de Mindanao et à Cimasana); le spécimen du Muséum avait été rapporté de Tahiti, en 1825, par Lesson et Garnot.

Les couleurs avaient disparu chez la plupart de ces Mollusques, mais grâce à quelques traces présentées par ceux de Brock et avec l'aide d'un bon croquis colorié fait par Semper en 1859 d'après l'exemplaire pris par lui-même à Zamboanga, il m'a été possible de faire de grandeur natu-

relle un dessin d'ensemble colorié de ce Pleurobranchus vu par sa face dorsale.

Cette espèce possède un manteau très grand, recouvrant en entier le corps, sauf les rhinophores et le voile buccal que l'on aperçoit en avant, et l'extrémité du pied en arrière; les bords du manteau sont libres et entiers sur toute leur étendue, moins à sa partie antérieure où l'on trouve une échancrure plus ou moins prononcée. Cette échancrure (Pl. XIII, fig. 9) était à peine accusée dans le croquis de Semper, tandis qu'elle était d'ordinaire assez profonde dans la majeure partie de nos individus (fig. 127).

Ce manteau est épais, d'une coloration rouge vineux et offre sur toute sa surface de nombreux petits tubercules terminés par un point noir qui, chez l'individu conservé dans l'alcool, a pris une teinte brune. Une partie de ces tubercules sont réunis en groupes arrondis, entourés d'un fort sillon blanc (fig. 9, Pl. XIII, et fig. 134) donnant à cette espèce quelque analogie avec le *Pleur. Forskali* et le *Susania tuberculata*; seulement ici le centre de ces espaces circonscrits par cette ligne blanche ne forme jamais une seule forte éminence conique, mais de nombreuses petites tubérosités un peu aplaties, de forme polygonale irrégulière comme chez le *Pleur. Peroni* avec une ou plusieurs taches brunes (ocre brun). Nous pensons qu'à l'état frais ces tubérosités devaient être pyriformes et que c'est par l'action du frottement qu'elles se sont affaissées et qu'elles sont devenues polygonales.

La partie centrale, ainsi que les bords du manteau, sont dépourvus de ces grandes plaques qui forment seulement une bande elliptique dans la région moyenne.

La face inférieure des bords palléaux était lisse chez certains individus, verruqueux chez d'autres et, dans ce dernier cas, chaque verrucosité offrait une petite tache brune à son centre.

Le voile buccal n'est pas très grand, trapézoïde à angles assez prolongés sur les côtés; la surface dorsale de cet organe était non seulement plissée, mais offrait en outre un aspect chagriné chez plusieurs de nos individus.

Rhinophores coniques, assez renflés inférieurement, à surface externe lisse avec nombreuses petites taches noires chez l'animal vivant; les lamelles olfactives sont peu marquées.

Le pied nous semblerait en arrière plus long que le manteau, bien que Semper ne l'ait pas fait dépasser dans son croquis. Il est tronqué très arrondi en avant, avec double rebord se continuant un peu sur les côtés et s'interrompant en son milieu, même sous l'orifice buccal; en arrière, le pied se termine en pointe très arrondie.

A sa partie postéro-inférieure se trouve toujours une glande, d'aspect gaufré et assez étendue (20 à 25 millimètres de long sur 8 à 10 millimètres de large chez nos individus de grande taille); le reste de la surface plantaire est lisse avec plis transverses ou obliques.

Nous donnons plus haut, à la fin de la diagnose, les dimensions moyenne et maximum de nos spécimens; mais si l'on tient compte de la contraction générale que l'alcool a fait subir à tous les tissus, il faut augmenter de près d'un tiers toutes ces dimensions pour avoir les mesures exactes de ces Mollusques lorsqu'ils étaient vivants. Les plus gros individus arrivaient donc à avoir près de 110 millimètres de longueur sur 80 millimètres de largeur maximum.

La branchie était volumineuse chez le *Pleur. Perrieri*, très longue (environ les 3/4 de la longueur de l'animal), bipennée, à pinnules très grandes alternantes, au nombre de 26 du côté dorsal et 24 du côté ventral; le rachis est tuberculeux sur toute sa longueur, un tubercule se trouvant au point de départ de chaque pinnule (fig. 127).

Les orifices génitaux, placés côte à côte, sont tous entourés par un même repli cutané qui, après avoir formé une simple collerette à la base du pénis, augmente de largeur et donne naissance à deux grands lobes qui peuvent se replier sur l'ouverture femelle. C'est dans cette position que nous avons représenté les orifices sexuels dans notre figure 127; toutes ces membranes sont ici un peu turgescentes, mais lorsque le pénis est rentré, leurs bords se retournent en dedans

et peuvent même ne plus former qu'un simple bourrelet autour des orifices.

Le pénis a une forme conique un peu comprimée ; il présente sur son bord antérieur une expansion membraneuse longitudinale, sorte de crête qui n'est pas très développée (fig. 124); à son extrémité, l'organe copulateur proprement dit montre un tube rétractile qui constitue le prolongement du canal déférent. Nous avons observé cette dernière disposition chez plusieurs de nos Pleurobranches vrais.

Mâchoires. — Ces organes, d'une belle teinte ambrée en avant, prennent peu à peu une coloration moins accentuée pour arriver au jaune très pâle à leur extrémité postérieure. Leur forme générale rappelle celle d'un quadrilatère une fois et demie plus long que large, à extrémité postérieure arrondie, surtout du côté dorsal.

Les pièces constitutives qui, par leur agencement entre elles, donnent à la surface des mâchoires un aspect guilloché régulier, forment 65 à 70 rangées transversales alternantes de 60 pièces chacune. Si l'on prend quelques-unes de ces pièces dans le milieu des rangées à peine découvertes par l'épithélium buccal, on voit qu'elles sont proportionnellement assez allongées, peu larges mais épaisses (fig. 129 *a*, et 130) ; leur extrémité antérieure est terminée par un fort denticule de chaque côté duquel l'on a 2 à 3 denticules à peu près égaux entre eux.

Sur les parties marginales des mâchoires, les pièces sont asymétriques; le long du bord externe l'aileron remonte, tandis que du côté interne il descend (fig. 129 *b*).

Radula. — La langue, dont le tiers antérieur est seul étalé sur le mamelon charnu, forme, complètement étendue, une grande lame quadrangulaire deux fois plus longue que large.

Les dents insérées sur cette lame forment une centaine de rangées transversales, rangées ayant pour formule 120,0,120 à 180,0,180, variation qui tient uniquement à la taille des individus étudiés.

Toutes ces dents sont simples, unciformes à crochet plus ou

moins recourbé suivant la place qu'elles occupent dans une demi-rangée. L'inégalité de grosseur entre la 1re dent et la 40me est moins considérable que chez beaucoup d'autres espèces; elle ne varie que du simple au triple; la base d'insertion des dents voisines du rachis, surtout des 2 ou 3 premières (fig. 128 *a*), est proportionnellement plus forte, plus étendue que chez les suivantes. Vers la 120me, la dent (*d*) commence à être plus grêle dans son ensemble; elle tend à diminuer de longueur, son crochet se relève progressivement et il est à peine recourbé de la 150me à la dernière (fig. 128 *e*).

Quant à la coloration de ces pièces chitineuses, elle est d'un beau jaune ambré pour celles des rangées antérieures, puis la teinte pâlit peu à peu et arrive à n'être plus que d'un jaune pâle pour celles des trois ou quatre dernières rangées.

Coquille. — La cavité coquillière est assez vaste chez le *Pleur. Perrieri*, puisqu'elle occupe les trois quarts de la longueur sur les deux tiers de la largeur maximum du manteau; ses parois sont tapissées, comme celles de la cavité coquillière du *Susania tuberculata*, d'un revêtement pigmentaire rougeâtre qui était assez bien conservé chez certains individus.

La coquille, proportionnellement assez petite chez cette espèce, est auriculiforme, peu allongée, son diamètre transversal étant à peine inférieur d'un tiers à son diamètre longitudinal, et assez bombée, comme on peut le constater sur nos deux figures 131 et 132; sa coloration est d'un blanc légèrement jaunâtre avec reflets irisés.

Cette coquille n'est constituée que par deux tours de spire; son sommet ou tortillon est terminal et dirigé à droite.

Les stries d'accroissement sont assez visibles avec l'aide de la loupe; certaines d'entre elles, assez distantes les unes des autres, sont plus marquées; vers la partie postérieure, près du sommet, se trouvent de nombreuses stries longitu-

dinales un peu sinueuses qui s'effacent progressivement vers la partie antérieure de la coquille; ces stries ne sont visibles que sous une forte loupe (fig. 132).

L'examen microscopique de la face dorsale d'un fragment pris près du sommet montre un aspect verruqueux de cette face (fig. 133) dû à l'entre-croisement de ces dernières stries.

Mais ce qui contribue le mieux à caractériser l'organe testacé du *Pleur. Perrieri*, c'est le développement excessif de sa cuticule qui déborde de toutes parts sur une étendue assez considérable, de telle sorte que la coquille a l'air d'être fixée par sa face dorsale au centre de cette grande membrane anhyste (fig. 131); celle-ci a une coloration jaune pâle, quelquefois légèrement rosée par le pigment rougeâtre contenu dans l'épaisseur du revêtement épithélial de la cavité coquillière. Chez certaines coquilles, cette portion membraneuse présente des stries d'accroissement, ce qui indique bien qu'elle n'est qu'un prolongement cuticulaire non calcifié de la coquille.

Pleurobranchus Mobii, A. Vayssière, 1896.

Journal de Conchyliologie, vol. XLIV, p. 128, pl. IV, fig. 5 et 6.

« Coloration ?

« Animal de taille moyenne et de forme ovale. Manteau pas trop développé, laissant dépasser en avant le voile buccal et les rhinophores, en arrière toute la région postérolatérale du pied ; d'une forme oblongue, arrondis postérieurement et tronqués en avant avec une large échancrure, les téguments palléaux sont assez épais et possèdent, sur toute leur surface dorsale, de nombreux tubercules surmontés d'un point brun.

« Pied très grand, lisse inférieurement avec une glande gaufrée en arrière ; ses bords dorsaux sont verruqueux comme le manteau. Voile buccal assez grand ; rhinophores longs et cylindro-coniques. Branchie égalant les 2/3 de la longueur du

corps, bipennée, pliée longitudinalement avec rachis verruqueux portant au-dessus 25 pinnules alternant avec les 23 du bord inférieur. Orifices génitaux entourés d'une très grande membrane présentant deux lobes symétriques en arrière ; pénis cylindro-conique portant, sur son bord antérieur, un repli lamelleux peu large mais long.

« Mâchoires lamelleuses près de deux fois et demie plus longues que larges, offrant une quarantaine de rangées transversales alternantes de 40 pièces chitineuses chacune. Ces pièces, en forme de rectangles très allongés, sont massives et épaisses, terminées en avant par un fort denticule très court, de chaque côté duquel se trouvent 2 à 3 denticules très rapprochés.

« Radula lamelleuse de 80 rangées transversales de dents, ayant pour formule 155,0,155 ; dents unciformes, assez inégales entre elles.

« Coquille ovale, très arrondie, assez bombée, avec stries d'accroissement peu nombreuses, mais toutes très marquées, constituant de véritables sillons concentriques, d'une coloration blanc brunâtre ; cette coquille, peu translucide, possède une cuticule jaune foncé qui ne dépasse presque pas les bords du test calcaire.

« Dimensions de l'animal : 30 à 46 millimètres de long, sur 21 à 32 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille : 10 à 14 millimètres de longueur sur 7^{mm},5 à 10 de large. »

Habitat : île de Querimba.

Dans l'envoi fait par le Muséum de Berlin, nous avons trouvé sous le n° 662, avec la dénomination de *Pleurobranchus citrinus* Leuck, trois individus pris à l'île de Querimba ; et dans un autre bocal portant l'inscription « Pleurobranchus Tavon ? Riff vorder Muädung des Black River » un quatrième individu du même type.

Un examen attentif de ces Pleurobranchidés nous a démontré que ces Mollusques n'étaient pas des *Berthella*

citrina, mais des Pleurobranchus vrais devant constituer une espèce nouvelle; c'est au savant professeur Möbius, directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Berlin, à l'obligeance duquel je dois d'avoir pu étudier de nombreux spécimens très rares de ces animaux, que j'ai dédié en 1896 cette espèce.

Nous ne pouvons rien dire de la coloration des téguments de ce Pleurobranchus, les quatre individus que nous avons examinés ayant tous perdu leurs couleurs naturelles pour prendre cette teinte jaune grisâtre qu'un long séjour dans l'alcool donne aux animaux mous; seul le manteau offrait sur toute l'étendue de sa face dorsale des points brunâtres surmontant les nombreux tubercules qui s'y trouvent.

De forme ovale, très arrondi en arrière, assez largement échancré en avant, le manteau ne recouvrait qu'une partie du corps; le voile buccal et les rhinophores dépassaient en avant; l'extrémité du pied et une portion de ses bords latéraux sortaient en arrière.

Toute la surface dorsale du manteau présentait des tubercules arrondis de grosseur moyenne, offrant toujours à leur sommet un point brun dont l'étendue était en rapport avec celle du tubercule; les bords inférieurs étaient lisses.

Le pied, de forme elliptique, très grand, tronqué en avant, en pointe en arrière, était lisse à sa face inférieure, mais tuberculeux le long de ses bords dorsaux; un corps glandulaire assez étendu occupait presque toute la partie postéro-inférieure. Au-dessus de son bord antérieur se trouvait un repli transversal, interrompu au milieu, mais se prolongeant un peu sur les côtés.

Le voile buccal de forme trapézoïde est assez grand chez le *Pleur. Mobii*, arrondi en avant et pourvu d'un sillon sur ses parties latérales.

Les rhinophores sont tubuleux, cylindro-coniques, longs, légèrement renflés à leur base et munis à leur intérieur de lamelles olfactives peu accentuées.

La branchie bipennée a au moins les deux tiers de la lon-

gueur du corps : ses pinnules sont au nombre de 25 au-dessus et 23 au-dessous du rachis verruqueux (fig. 126) de cet organe.

Les orifices génitaux, lorsque les organes sont en fonction, présentent tout autour un très large repli cutané pourvu en arrière de deux lobes symétriques ; entre les orifices mâle et femelle on observe un repli qui les sépare. — Dans un de nos individus, le pénis (fig. 126 *p*) était presque complètement sorti, ce qui nous a permis de le représenter avec son repli membraneux, sorte de crête allongée mais peu large qui occupe toute la longueur de son bord antérieur.

Mâchoires. — Nous avons représenté (fig. 106 *bis*) un de ces organes bien étalé pour mettre en relief sa forme générale et son aspect guilloché ; le bord ventral de chacune d'elles est droit, ainsi que le bord antérieur, mais le bord dorsal et surtout le postérieur sont arrondis. — Par suite de la longueur relativement considérable des petites pièces chitineuses qui forment ces organes, nous n'avons dans toute l'étendue de chacune de ces mâchoires qu'une quarantaine de rangées transversales de ces pièces, rangées alternant entre elles et possédant chacune de 36 à 40 pièces.

Ces pièces chitineuses, vues de face (fig. 105), ont l'air de rectangles trois fois plus longs que larges, terminés en avant par une forte pointe très courte sur chaque côté de laquelle se trouvent deux à trois petits denticules serrés et ne modifiant presque pas la forme rectangulaire de ces organes. Les prolongements latéraux sont assez accentués. Une de ces pièces vue de profil (fig. 106) forme une sorte de triangle, la face postérieure se terminant ici en un sommet arrondi.

Radula. — La membrane linguale, avec ses 70 à 80 rangées transversales de dents unciformes, n'offrait rien de bien caractéristique ; sa formule dentaire chez le plus gros individu était de 155,0,155.

Il existait une certaine inégalité entre les dents d'une même demi-rangée : les premières étaient quatre à cinq fois

plus petites que celles qui occupaient le milieu (fig. 107 *a* et *b*) de la série; chez les dernières, le crochet était plus grêle et se relevait progressivement.

Coquille. — Chez le *Pleur. Mobii*, la cavité coquillière est très vaste et occupe la majeure partie de l'étendue du manteau; en ouvrant cette cavité, on en voit sortir un nuage brun foncé constitué par les débris du revêtement pigmentaire des parois de celle-ci, revêtement qui doit être très probablement rouge vineux chez l'animal vivant.

La coquille est d'une coloration blanc opaque légèrement brunâtre; elle est bombée, de forme ovale arrondie, le diamètre transversal n'étant inférieur que d'un quart au diamètre longitudinal; le test de nature calcaire se détache assez facilement de la cuticule; chez la coquille de notre plus gros individu, il s'était complètement séparé. La cuticule, d'un jaune foncé, est proportionnellement épaisse et, isolée, reproduit bien tous les caractères de la coquille.

Dans son ensemble, cette coquille ne décrit qu'un tour et demi de spire; le tortillon, médian, un peu relevé et sa pointe dirigée vers la droite, est presque terminal (fig. 103 et 104).

Ce qui caractérise surtout l'organe testacé du *Pleur. Mobii*, c'est l'accentuation et l'écartement de ses stries d'accroissement; dans aucune autre espèce ces stries transversales ne sont sur les deux faces aussi régulièrement fortes que chez ce Pleurobranchus; elles forment des sillons profonds auxquels succèdent de véritables bourrelets.

Nous n'avons observé aucune trace de stries longitudinales, aussi bien à l'observation sous la loupe qu'avec l'aide du microscope; très grossi, un fragment offre seulement un léger aspect chagriné à la face dorsale, mais est tout à fait lisse à sa face interne.

Pleurobranchus Crossei, A. Vayssière, 1896.

Journal de Conchyliologie, vol. XLIV, p. 353.

« Coloration ?

« Corps assez bombé, ellipsoïdal, pas très long. Manteau recouvrant presque tout le corps, épais, à bords entiers sauf en avant où se trouve une petite échancrure bien délimitée; surface dorsale couverte de nombreux tubercules polygonaux et de taille très différente, à sommet surbaissé dans une sorte de creux ; bords inférieurs légèrement tuberculés.

« Pied de même forme que le manteau, mais plus grand et le dépassant un peu en avant et en arrière; ses bords supérieurs sont recouverts d'une multitude de petits tubercules; inférieurement, cet organe est lisse, sauf à sa partie postérieure qui montre une glande gaufrée assez étendue.

« Voile buccal grand et à bord antérieur arrondi.

« Branchie bipennée, pliée longitudinalement, à rachis verruqueux portant en dessus 26 pinnules et 24 au-dessous.

« Orifices génitaux entourés d'un repli cutané développé en une large collerette trilobée postérieurement. Pénis cylindro-conique avec expansion membraneuse recourbée et assez grande, insérée sur son bord antérieur.

« Mâchoires rectangulaires, une fois et demie plus longues que larges, constituées par des pièces chitineuses massives, assez allongées, terminées en avant par un fort denticule de chaque côté duquel se trouvent 4 petits denticules.

« Radula large mais peu longue, ayant pour formule 120,0,120; dents unciformes pas trop inégales entre elles.

« Coquille auriculée, très allongée, d'un blanc rougeâtre, à stries d'accroissement assez marquées, à sommet terminal dirigé vers la droite ; cuticule hyaline rosée, dépassant un peu de toutes parts, mais surtout en avant, les bords du test calcaire.

« Dimensions de l'animal : 22 millimètres de longueur, sur 14 millimètres de largeur maximum.

« Dimensions de la coquille : 6 millimètres sur 3 millimètres. »

Habitat : les Antilles.

Cette espèce de Pleurobranchus vrai, que nous avons dédié en 1896 à M. Crosse, directeur du *Journal de Conchyliologie*, provient d'un envoi fait en 1826 de Paris, par M. Plée, au Muséum ; ce Mollusque aurait été pris sur les côtes d'une des Antilles, probablement de l'une de celles appartenant à la France.

Le long séjour dans l'alcool de cet unique individu lui avait fait perdre tout son coloris véritable, pour prendre une teinte uniforme d'un brun légèrement violacé ; dans l'épaisseur de ses téguments palléaux il n'y avait aussi aucune trace de spicules.

Avec ce seul exemplaire, malgré son état relatif assez bon de conservation, nous n'avons pas pu étudier autant que nous l'aurions désiré ses divers caractères ; aussi n'insisterons-nous que sur quelques-uns d'entre eux.

Les tubercules, très nombreux et de grosseur variable, qui couvrent complètement la face dorsale du manteau (fig. 148), méritent d'attirer un moment notre attention ; au lieu d'être renflés supérieurement, ils sont, au contraire, surbaissés, présentant un creux très marqué, comme on peut le voir sur notre figure 149, avec un prolongement en pointe au fond. Il est très probable que sur l'animal vivant ces tubercules sont coniques et nullement affaissés.

La forme de la membrane insérée le long du bord antérieur du pénis s'écarte assez de celles des *Pleur. Forskali*, *Perrieri*, *Peroni* et *Mobii* ; elle est plus épaisse et surtout recourbée presque en forme de bonnet phrygien peu pointu ; du sommet aplati du pénis sort un tube cylindrique, continuation du canal déférent, destiné à augmenter la longueur de l'organe copulateur (fig. 150).

La partie antérieure des pièces des mâchoires (fig. 151 et 152) est, dans son ensemble, assez arrondie, de telle sorte

que les denticules latéraux, au lieu d'être portés tout à fait en avant comme chez le *Pl. Mobii*, sont ici répartis le long des bords convexes de la pièce.

Les dents radulaires unciformes n'offrent pas entre elles une bien forte différence de grosseur, comme l'on peut s'en rendre compte sur notre figure 154 qui représente cinq de ces dents (*a*, la 2me; *b*, la 28me; *c*, la 47me; *d*, la 90me; et *e*, la 112me).

La coquille forme presque un quadrilatère, surtout sa portion calcaire (fig. 153); elle est assez bombée, offrant des stries d'accroissement marquées, mais aucune trace de stries longitudinales.

Les diagnoses des espèces de Pleurobranchidés prises dans la mer des Antilles et décrites par Morch sont trop incomplètes pour nous permettre d'identifier la présente espèce à l'une d'elles.

Pleurobranchus Giardi, A. Vayssière, 1896.

Journal de Conchyliologie, vol. XLIV, p. 354.

« *Coloration.* — Celle-ci, atténuée par l'action de l'alcool, était devenue d'un brun rougeâtre, mais chez l'animal frais devait être d'un rouge carmin foncé.

« Corps allongé, bombé. Manteau ovale, recouvrant tout le corps moins l'extrémité postérieure du pied; la surface dorsale est couverte de petits tubercules coniques, comprimés, en forme d'écailles, tubercules moins accentués sous les bords palléaux. Pied allongé, tronqué en avant avec son double rebord et terminé en pointe en arrière; face plantaire lisse, sauf à sa partie postérieure occupée par la glande pédieuse d'aspect gaufré; les bords supérieurs sont écailleux comme ceux du manteau.

« Voile buccal trapézoïde, légèrement échancré vers le milieu de son bord antérieur.

« Rhinophores auriculés, cylindro-coniques avec quelques replis olfactifs accentués à leur intérieur.

« Orifices génitaux placés côte à côte et entourés par un même repli membraneux assez développé ; pénis volumineux, cylindro-conique, portant, sur son bord antérieur, un appendice membraneux triangulaire assez grand.

« Mâchoires lamelleuses, pas très longues, mais larges, constituées par une multitude de petites pièces chitineuses courtes et massives, dont la partie antérieure, très angulaire, se termine par une forte pointe, de chaque côté de laquelle se trouvent 4 petits denticules.

« Radula ayant pour formule 125,0,125 ; dents unciformes de grosseurs pas trop inégale entre elles.

« Coquille auriculiforme, bombée, d'un blanc opaque rosé ; stries d'accroissement très marquées, séparées par de véritables bourrelets concentriques ; sa surface externe est légèrement chagrinée.

« Dimensions de l'animal : longueur 22 millimètres, sur 13 millimètres.

« Dimensions de la coquille : 5 millimètres sur 3 millimètres de largeur maximum. »

Habitat : à Camiguin, petite île volcanique située au nord de Luçon (Philippines).

Cette espèce, que nous avons dédiée, en 1896, à M. A. Giard, professeur à la Sorbonne, a été prise par C. Semper, pendant son voyage aux Philippines; dans l'envoi du professeur Brock, il y en avait deux exemplaires : le plus grand avait 22 millimètres de longueur, l'autre arrivait à peine à 17 millimètres.

Par sa forme générale et la teinte de ses téguments, ce type se rapprochait assez du *Pleurobranchus Perrieri*, mais une étude détaillée m'a permis de reconnaître en lui un certain nombre de caractères qui en font bien une espèce nouvelle. En effet, la forme particulière des tubercules qui couvrent toute la surface du manteau et des bords supérieurs du pied distingue le *Pleur. Giardi* de toutes les espèces que nous avons observées (fig. 158); les tubercules ont l'air

de véritables écailles de pin dont les pointes seraient dirigées en arrière.

Le pénis (fig. 158 *bis*) présente également une forme différente : il est plus massif et son prolongement membraneux affecte une disposition triangulaire à côtés égaux.

Les mâchoires constituent deux grandes lames cornées, ayant en longueur une fois et demie leur largeur maximum ; leur coloration était d'un beau jaune d'ambre, assez foncé en avant. Les différentes pièces constitutives de ces organes étaient massives, assez courtes, très larges au niveau de leurs prolongements latéraux (fig. 159), ce qui leur donne un faciès de losange tronqué postérieurement. Le denticule terminal est fort et aigu ; les latéraux, au nombre de quatre, sont petits, allant un peu en diminuant du premier au quatrième, et très acérés. Vues de profil (fig. 160), ces pièces sont moins épaisses que celles du *Pleur. Perrieri*, surtout en avant.

Les dents radulaires n'offrent pas ici une bien grande différence de taille, comme on le constate chez certaines espèces ; les plus fortes arrivent à peine au triple de la grosseur des premières dents, voisines du rachis (fig. 162) ; chez les dernières, comme toujours, le crochet se redresse et devient plus grêle (fig. 164).

La coquille, chez nos deux individus, n'offrait pas de cuticule bien débordante ; à peine si le sommet du test calcaire se trouvait un peu en dedans (fig. 157). Sa forme générale se rapprocherait un peu de celle de la coquille du *Pleur. Mobii* ; comme celle-ci, elle possède de profondes stries, à égale distance les unes des autres, et séparées par de véritables bourrelets concentriques ; seulement le bord gauche, au lieu d'être divergent, est presque droit, avec une concavité assez marquée en son milieu. Le tortillon ou sommet de la spire est beaucoup plus fort et plus contourné sur lui-même.

Ces deux Mollusques étaient de petite taille : le plus grand avait 22 millimètres sur 13, l'autre 17 millimètres

sur 11; les dimensions de la coquille de l'individu le plus gros étaient de 5 millimètres sur 3, celles de l'autre 4 millimètres sur 2^{mm},4.

Toutes les autres espèces de Pleurobranchus dont nous allons transcrire les diagnoses, ne nous sont connues que par les descriptions originales, toujours trop courtes, données dans des ouvrages spéciaux, par les naturalistes qui les ont créées, et, à défaut, par celles que nous avons trouvées dans le *Manual of Conchology*, de G. Tryon, que H. A. Pilsbry continue de publier depuis le décès de ce dernier. Toutes les fois qu'il nous a été possible de reproduire les dessins originaux, nous l'avons fait.

Pleurobranchus ornatus, Cheesemann, 1878.

P. Z. S., p. 275, Pl. XV, fig. 1 et 2.

« Corps long de 8 à 11 millimètres, largement elliptique, déprimé, presque également arrondi aux deux bouts; couleur variant du fauve pâle au brun rouge clair, avec des mouchetures irrégulièrement disposées, d'un beau rouge brun foncé; manteau large, s'étendant sur la tête et le pied et les cachant, tout à fait lisse, à bords minces et entiers. Rhinophores courts, forts, brusquement tronqués, finement ridés en travers, rapprochés à la base, mais divergeant graduellement au sommet; d'une coloration brun rougeâtre, légèrement mélangé de blanc. Taches oculaires placées dans l'épaisseur des téguments, à peu de distance en arrière des rhinophores.

« Voile buccal trapéziforme à bord antérieur un peu échancré. Branchie très large, composée d'environ 22 à 24 pectinations (pinnules) de chaque côté du rachis.

« Pied oblong, mince, mais flexible, d'un blanc de cire pâle.

« Bouche ronde, à lèvres charnues, possédant deux plaques buccales ou mâchoires régulièrement réticulées; ondonto-

phore ou radula avec de nombreuses rangées de dents unciformes pareilles.

« Coquille de 13 à 20 millimètres de longueur, carrément oblongue, fine et membraneuse, semi-transparente, légèrement irisée, marquée de stries concentriques, rapprochées et quelque peu irrégulières ; coloration variant presque du blanc au rose pâle ou au brun fauve. Spire petite, peu proéminente ; ouverture occupant la totalité de la surface inférieure. »

Habitat : Nouvelle-Zélande (havre de Auckland et golfe de Hauraki).

Cheeseman, directeur du musée d'Histoire naturelle d'Auckland, a trouvé un certain nombre d'individus appartenant à cette belle espèce, d'abord dans le havre d'Auckland, où elle est peu abondante, puis dans le golfe de Hauraki, près de Waiwera et de quelques autres localités de ce golfe. Il prenait ces Pleurobranchus sous les pierres, entre les limites des marées, et il a pu en conserver aisément de vivants dans un aquarium. Les mouvements de cette espèce étaient très lents, comme chez tous les autres types de Pleurobranchidés.

Nous avons reproduit, dans notre Planche 14, fig. 18, le dessin colorié de l'animal vu de dos que Cheeseman a donné en 1878 (*P. Z. S.*, p. 275, Pl. XV, fig. 1 et 2), ainsi que la coquille (fig. 19) vue par sa face interne.

Il est certain, d'après la forme de ses dents radulaires, que cette espèce appartient bien au genre Pleurobranchus, mais dans quel sous-genre devons-nous la mettre? il ne sera possible de le dire qu'après avoir fait une étude détaillée de ses divers caractères zoologiques.

Pleurobranchus areolatus, Morch, 1863.

Journal de Conchyliologie, vol. XI, p. 28.

« Corps mou, presque prismatique, subovale, bossu par la

contraction. Manteau subovale, rectangulaire en avant ; dos aréolé, surface divisée en parties oblongues hexagonales, ornées au centre de petites verrues, plus petites sur les côtés, aréoles marginales antérieures petites, obsolètes, mais à papilles très distinctes. Pied ovale, à bords légèrement ondulés, sillon antérieur marqué, réduit latéralement ; dessous du pied avec sillon longitudinalement et une glande occupant à peine le tiers postérieur.

Voile buccal transverse, triangulaire, à angles subaigus, avec fentes latérales et à base réticulée de petites taches latérales pourpres.

« Rhinophores sillonnés annulairement, cylindriques, enroulés et à sommet obtus, perforés et fendus latéralement, yeux grands et noirs placés entre la base des rhinophores et du bord médian du manteau.

« Plume branchiale longue, triédrique, à bords latéraux subparallèles, offrant, de chaque côté, environ 16 pinnules alternantes de plus en plus petites jusqu'au sommet, munies à leur base d'une verrue.

« Dimensions : 21 millimètres de long sur 16 millimètres de large et 15 millimètres de hauteur.

« Dents radulaires simples (unciformes), non denticulées, en forme d'une mâchoire de cheval, à sommet aigu et légèrement recourbé.

« Coquille petite, allongée, planiuscule ; à impressions linéaires radiales et submédianes ; stries d'accroissement fortes et éloignées, les interstices formant entre elles de petites concavités dans lesquelles se trouvent de petites striules solitaires. Couleur châtaigne, périphérie blanchâtre. Longueur : 6 millimètres. »

Habitat : Les Antilles (île Saint-Thomas, d'après Riise).

Pleurobranchus punctatus, Quoy et Gaimard, 1829.

*Voyage de l'*Astrolabe, *Zoologie*, p. 299-300, Pl. XXII, fig. 15-19.

« Pleurobranchus, corpore molle, ovato, plano; postice

subrotundato, læve aurantiaco, duabus lineis albis punctato; tentaculis longis. »

« Ce Mollusque, écrivent ces naturalistes, a le corps allongé, plan au-dessus, dans l'état ordinaire, arrondi en avant et en arrière, où il est plus large. Le manteau recouvre le pied seulement sur les côtes, et en arrière c'est le pied qui dépasse. Le chaperon est large, arqué, terminé par deux pointes obtuses. Les tentacules sont proportionnellement fort longs. La bouche n'étant point apparente sur le vivant, il faut presser pour la rendre évidente.

« La branchie est fixée dans presque toute son étendue. L'ouverture anale est à son extrémité, et les ouvertures communes aux organes de la génération sont à sa racine, sur un petit renflement.

« Tout le corps, lisse, est du plus bel orangé, marqué en dessus de deux lignes latérales de points blancs. Les tentacules et le chaperon ont sur leur longueur une strie orangée plus foncée, tandis que le pied présente sur sa tranche antérieure un sillon d'une teinte plus claire. Une tache brune visible au dos et au pied, au travers des téguments, indique la position des viscères.

« La longueur de ce Mollusque est de un à deux pouces; nous l'avons représenté dans deux de ces positions extrêmes. Il est très vivace; on l'a amené de 9 à 10 brasses de profondeur dans la baie de Jervis, à la Nouvelle-Hollande. Il vit avec des Doris, qui sont de sa couleur; un individu avait une teinte plus claire. »

Nous reproduisons (Pl. XIII, fig. 10 et 11) deux des figures coloriées de Quoy et Gaimard, l'une donnant l'animal vu de dos, l'autre vu de profil. Ces naturalistes ne parlent pas de la coquille de cette espèce; très probablement, ils en ignoraient l'existence. D'après l'ensemble de ses caractères, si ce Pleurobranchidé n'appartient pas au genre Berthella, il doit faire partie du sous-genre Bouvieria; sa branchie bipennée, très petite, est complètement étalée et ses tégu-

ments sont lisses comme chez toutes les espèces de ces deux groupes.

Pleurobranchus delicatus, Pease, 1861.

Proceedings et in *Descriptions of Marine Gasteropodes, inhabiting Polynesia* (*American Journal of Conchology*, vol. IV, 1868).

« Animal délicat, subpellucide; manteau uni, ovale-oblong, arrondi aux deux extrémités, convexe le long de la région dorsale. Pied allongé ovale, arrondi aux deux extrémités, entièrement caché par le manteau. Tentacules s'amincissant peu à peu en extrémités tronquées. Voile oral quelque peu concave par devant, prolongé latéralement sous une forme tentaculaire. Plume branchiale petite et courte.

« Couleur générale uniforme jaune orangé, les viscères donnant à la région dorsale une teinte plus sombre.

« Coquille petite, assez solide, subpyriforme, allongée, étroite postérieurement, arrondie par devant, légèrement flexueuse; surface rude et marquée de lignes de croissance saillantes, nucleus spiral; partie antérieure de teinte violette, partie postérieure blanche ou corne clair. »

Habitat : Iles Sandwich ou Hawaï (Huaheine), sous les pierres, à la hauteur des eaux basses.

Pour cette espèce, dont nous avons reproduit (Pl. XIII, fig. 12) l'animal vu de dos et (fig. 12 *bis*) la coquille, nous ne pouvons que répéter ce que nous avons dit ci-dessus pour l'espèce précédente, qu'elle devra être placée, lorsque l'on connaîtra la structure de ses dents radulaires, dans le genre Berthella ou dans le sous-genre Bouvieria.

Pleurobranchus ovalis, Pease, 1868.

American Journal of Conchology, vol. IV, p. 79.

« Animal ovale-oblong, uni, subpellucide, arrondi pardessus de façon convexe, mince sur les bords, arrondi par

derrière, légèrement concave par devant. Pied oblong, presque aussi large que le manteau et se projetant bien en arrière du corps. Tentacules bien développés, unis, allant en diminuant, légèrement cylindriques, tronqués et involutés. Yeux noirs et immergés juste derrière les tentacules. Voile oral, large, émarginé par devant et s'étendant latéralement sous une forme tentaculaire. Plume branchiale libre sur la moitié postérieure du côté droit, plumules tripinnées.

« Couleur crème, avec nombreuses taches rouge pourpre, irrégulières en forme et en grandeur; un petit nombre de taches semblables sur la tête, le voile et la branchie; manteau et pied étroitement bordés et extrémités des tentacules teintées de la même couleur rouge pourpre.

« La coquille est très fragile; nous n'en avons eu qu'un spécimen incomplet, qui est de grandeur et de forme ordinaires. »

Habitat: Iles de la Société (Tahiti), sous les pierres, dans la région supérieure de la zone des laminaires.

Cette espèce, bien caractéristique par l'ornementation de son manteau, devra, elle aussi, être sortie de ce sous-genre pour être placée parmi les Berthella ou les Bouvieria.

Pleurobranchus tessellatus, Pease, 1868.

American Journal of Conchology, vol. IV, p. 80.

« Animal ovale, subpellucide, uni, avec des réseaux blancs sur la partie la plus élevée du manteau; ces réseaux sont légèrement en relief. Manteau arrondi en arrière, légèrement concave par devant. Pied mince oblong, se projetant à une courte distance en arrière du manteau lorsque l'animal est en marche. Voile oral subtriangulaire, quelque peu allongé latéralement.

« Manteau couleur crème, réticulé de blanc opaque et ayant des taches brun rougeâtre irrégulières, les taches les plus grandes plus ou moins bigarrées de blanc sous les bords

du manteau; la marge du pied est bigarrée de brun rougeâtre et une plus large tache de la même teinte se trouve à l'extrémité postéro-supérieure du pied.

« Coquille (?) »

Habitat : Polynésie.

Pease n'indique, pour cette espèce bien caractéristique par son ornementation, aucune localité; cependant il a dû l'avoir vivante, puisqu'il en donne plusieurs dessins coloriés.

Nous avons reproduit (Pl. XV, fig. 25 et 26), ce mollusque vu de dos et de ventre, d'après les dessins de Pease.

Pleurobranchus pellucidus, Pease, 1860.

P. Z. S., p. 24.

« Manteau ovale, uni, convexe par-dessus, ne couvrant pas le pied en arrière avec des bords légèrement ondulés. Tentacules courts, forts, unis, tronqués et sillonnés. Voile oral grand, large, émarginé par devant, où il est si fortement prolongé latéralement qu'il en prend une forme triangulaire. Yeux sessiles immergés à la base postéro-intérieure des tentacules. — Pied large. — Branchie insérée du côté droit, tripennée et allongée.

« Couleur blanchâtre, translucide, et finement réticulée sur toute la surface supérieure du manteau, sauf la partie couvrant la coquille.

« Coquille assez large, ovale, oblongue, d'une couleur corne blanchâtre, mince, fragile, transparente et arrondie d'une façon plus nettement obtuse par devant que par derrière. Surface supérieure convexe et grossièrement marquée de rides concentriques, nucléus postérieur et latéral, formant une petite cavité en cette partie de la coquille.

« Longueur : 5 lignes (11 millimètres). »

Habitat : Iles Sandwich.

Nous ne connaissons aucun dessin de l'animal et de la coquille de cette espèce polynésienne.

Pleurobranchus marginatus, Pease, 1860.

P. Z. S., p. 25, n° 18.

« Forme ovale, unie, convexe par-dessus et subpellucide. Manteau le plus large vers le milieu, arrondi en arrière et arrondi tronqué par devant, cachant le pied. Tentacules assez longs, forts, sillonnés, tronqués et cylindriques. Voile oral triangulaire. Pied oblond ovale.

« Couleur citron pâle, bigarré de blanc et bordé de rouge pâle. Coquille ovale, mince, fragile, transparente, couleur corne blanchâtre avec teinte rouge foncé près du nucléus ; nucléus subspiral ; stries d'accroissement grossières. »

Habitat : Iles Sandwich, sous les pierres de la région basse de la zone littorale.

Pleurobranchus rufus, Pease, 1860.

P. Z. S., p. 25, n° 19.

« Forme ovale, unie et convexe par-dessus. Manteau cachant le pied, le plus large vers le milieu, arrondi en arrière et quelque peu concave par devant. Tentacules forts, tronqués, sillonnés et s'amincissant en devenant cylindriques. Voile oral subtriangulaire. Branchie tripennée, à pinnules alternes. Pied ovale, oblong, arrondi aux deux extrémités. — Coquille (?)

« Couleur vermillon uniforme. Longueur : 25 millimètres. »

Habitat : Iles Sandwich, sous les pierres de la région basse de la zone littorale.

Pleurobranchus varians, Pease, 1860.

P. Z. S., p. 25, n° 20.

« Corps ovale, assez rugueux, convexe par-dessus. Manteau arrondi par derrière, profondément sinueux par devant et bords légèrement onduleux. Tentacules partant de la tête,

se courbant latéralement, profondément sillonnés par-dessous, tronqués, s'amincissant en devenant cylindriques, transversalement cannelés. Yeux situés à la base postérieure des tentacules. Voile oral large, convexe par devant, très dilaté sur le côté, où il est profondément sillonné. Bouche en forme de trompe. Plume branchiale simple, pennée, placée vers le milieu du côté droit. Pied large, égalant le bord du manteau latéralement et par derrière.

« Couleur variable, quelques-uns rouge brillant, d'autres jaune citron ou brun pourpré, d'autres bigarrés de blanchâtre ; plus pâle par-dessous que par-dessus.

« Coquille sur la partie antérieure du corps, cachée, petite, fragile, transparente, ovale-oblongue et portant des stries d'accroissement; nucléus postérieur, plus ou moins brunâtre. »

Habitat : Iles Sandwich.

Cette espèce nous paraît bien appartenir aux Pleurobranchus vrais, par la structure externe de ses téguments, par l'existence d'une échancrure à la partie antérieure de son manteau et par la présence d'une coquille proportionnellement petite.

Pleurobranchus Digueti, de Rochebrune, 1895.

Bulletin du Muséum d'Hist. natur. de Paris, p. 240.

« Corps bombé, ovale et renflé ; manteau ovale subtronqué au sommet, à marge ondulée et large; pied assez étroit, crénelé circulairement; région buccale en forme de trompe ; deux tentacules arrondis, cannelés; branchie peu apparente. Coloration rouge écarlate dessus et blanc fauve par-dessous. Longueur 22 millimètres, largeur 16 millimètres. »

Habitat: Golfe de Californie (baie de la Paz, à Magote).

Un exemplaire pris également par M. W. K. Fischer, dans la baie de la Paz, et dont la description a été présentée à l'Académie par W. N. Lockington, appartiendrait probablement à cette même espèce. (Les téguments dorsaux présen-

taient de nombreux tubercules, creux, chacun avec un petit prolongement conique au centre de la petite cavité ; ... La coquille située à la partie médiane de la cavité coquillère, calcaire, d'une coloration pourpre ; terminée en arrière par un petit nucléus spiral ; sa surface externe striée... Mâchoires composées de pièces chitineuses sans denticules latéraux ; dents radulaires simples et unciformes.

Longueur de l'animal : 26 millimètres sur 18 millimètres de large et 11 millimètres de hauteur ; la coquille avait 5^{mm},2 de long sur 4 de large.)

D'après les figures que Pilsbry donne du *Pleur. Digueti* dans le *Manual of Conchology* de Tryon, Pl. LIV (fig. 98, 99, 1 et 2) du vol. XVI, cette espèce, comme facies, offrirait quelque ressemblance avec nos *Pl. Crossei* et *Giardi* ; sa coquille, au point de vue de sa forme générale et de l'accentuation de ses stries d'accroissement, aurait surtout de l'analogie avec celle du *Pleur. Giardi*, elle serait seulement moins longue et plus large.

Pleurobranchus Angasi, E. A. Smith, 1884.

***Report on the Zoological collections made in the Indo-Pacific Ocean d. t. Voyage of Alert*, 1881-1882, p. 88, Pl. VI, fig. *k*, *k*¹.**

« Animal (dans l'alcool) uniformément chamois, ovale allongé. Manteau probablement uni chez l'animal vivant, ridé par contraction, oblong, tronqué en avant, très convexe.

« Pied large, terminé en pointe en arrière, arrondi, subtronqué en avant, avec un double bord au-dessous de la trompe. Le voile frontal est droit sur le devant ; angulaire sur les côtés avec sillon. Tentacules courts, fendus sur leur bord externe, avec de petites taches oculaires près de leur base. Plume branchiale composée de seize pinnules de chaque côté du rachis. Pénis semblable à une épine, très aigu, et légèrement courbé vers le bord.

« Coquille placée bien en avant, sommet postérieur pâle, bord antérieur brun, luisant et d'une belle irisation à l'exté-

rieur; constituée par un tour et demi environ, le nucléus étant spiral et creux à l'intérieur; le dernier tour est très prolongé par la formation d'assises concentriques, et ornementé par des stries fines et distinctes. La columelle est arquée et présente un sillon ombilical parallèle avec elle.

« Longueur de l'animal : 17 millimètres sur 7 de large ; de la coquille $4^{mm},5$. »

Habitat : Côte Est de l'Australie (Port Jackson, près Sydney).

Cette espèce serait, d'après Smith, assez voisine du *Pleur. delicatus*, de Pease, mais en différerait par divers caractères de la coquille qui auraient une valeur spécifique.

Comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises pour bien préciser la position de cette espèce comme de beaucoup des précédentes, et ses analogies avec tel ou tel type, il serait nécessaire de connaître la coloration réelle de l'animal, et surtout la structure des pièces des mâchoires et de la radula. La position très en avant de cette coquille est un fait à retenir, car généralement l'organe testacé est situé en arrière ou se trouve être médian ; quant à sa forme, tout en rappelant celle du *Pleur. delicatus*, elle serait plus allongée et ses bords latéraux un peu concaves, d'après la figure que Pilsbry en donne à la Planche XLVI (fig. 12) du *Manual of Conchology*, de Tryon, vol. XVI, et que nous reproduisons dans notre Planche XIII (fig. 13).

Pleurobranchus ypsilophora, von Jhering.

« Coloration générale blanc grisâtre un peu rosé.

« Corps allongé, ovale et bombé ; manteau grand, couvrant tout le corps, moins le voile buccal et l'extrémité du pied quand l'animal est en marche, lisse, d'une coloration blanche un peu hyaline, avec une grande tache jaunâtre oblongue au centre; dans cette tache se trouvent postérieurement une tache ocre rouge, pâle et en avant une autre en forme de T renversé ou d'un λ, d'une teinte jaune, bordé d'ocre rouge ;

enfin quelques points bruns de-ci de-là sur les bords du manteau et de sa tache oblongue. Voile buccal grand, à pointes arrondies; rhinophores soudés par leurs bords internes formant une sorte de second voile allongé très échancré en avant.

« Coquille blanche, hyaline, à nucléus spiral assez fort rejeté sur la partie postéro-droite de l'écusson; sa largeur est assez considérable par rapport à sa longueur, qui était de $1^{mm},5$ environ. »

Nous ne connaissons cette espèce inédite prise par H. von Jhering à Naples, en 1876, que par les deux dessins coloriés qu'il a eu la bonté de nous envoyer il y a quelques années et que nous reproduisons dans notre Planche XIV (fig. 21 et 22).

Par l'ensemble des caractères présentés par ces deux dessins et quelques indications que M. Jhering nous donnait sur ce Mollusque, dans une de ses lettres (23 février 1891), nous croyons que c'est un très jeune individu qu'il a étudié, et ce qui viendrait encore à l'appui de notre dire, c'est la petitesse de sa coquille, qui cependant couvrait une bonne partie des viscères; ses contours devaient probablement coïncider presque avec ceux de la grande tache oblongue.

Nous ne serions pas éloigné de croire que cet individu fût un jeune *Bouvieria stellata*, la tache jaune en forme du λ grec serait le point de départ de la tache centrale étoilée. Des recherches faites dans la même localité et une étude de tous les organes internes chitineux (pièces des mâchoires et de la radula) peuvent seules lever tous les doutes.

Pleurobranchus oblongus, Savigny-Audouin, 1825.

Description de l'Égypte. Explication des planches. Mollusques, t. I, p. 20-21. Atlas, t. I; Mollusques, Pl. III, fig. 1^1 à 1^7.

« Coloration (?)

« Forme générale oblongue, allongée, bombée; manteau assez grand, convexe, arrondi à ses deux extrémités, offrant de nombreux tubercules arrondis, de grosseur variable, les

plus forts occupant le milieu. Pied un peu plus large que le manteau, tronqué en avant, pointu en arrière, sans glande pédieuse. Voile buccal assez grand, à bord antérieur très convexe; rhinophores tubuleux, légèrement plissés transversalement, à sillon latéral externe très marqué; yeux à la base externe de ceux-ci.

« Branchie bipennée, à rachis inerme, avec 21 pinnules au-dessus et 19 au-dessous.

« Orifices génitaux placés côte à côte et paraissant distincts.

« Coquille triangulaire, allongée, avec tortillon rejeté en arrière et sur la droite; stries d'accroissement très distinctes.

« Dimensions de l'animal : long.: 29 millimètres, sur 13 millimètres de large et 10 à 11 de hauteur ; de la coquille : 6 millimètres de long sur près de 3 millimètres de large. »

Habitat?

Dans l'explication très sommaire des planches, faite en 1825 par Audouin, nous n'avons trouvé que quelques considérations générales sur le genre Pleurobranchus, mais rien ou presque rien sur le type représenté. Aucune indication du lieu où il a été pris, aucun détail sur la structure de ses téguments, des mâchoires, de la radula et de la coquille ; c'est par l'examen des huit dessins de la Planche III que nous avons pu établir la diagnose que nous donnons ci-dessus.

D'après les caractères généraux de ce Pleurobranchidé, il appartiendrait, selon nous, au sous-genre Bouvieria et pourrait être rapproché du *Bouv. ocellata* (notre ancien *Pleur. Monterosatoi*), avec lequel il offre assez d'analogie.

Nous avons reproduit deux des figures de facies (fig. 51, *A* individu vu de dos, *B* vu de profil) de l'animal, ainsi que la coquille (fig. 51, *C*) représentée vue par sa face externe.

Quant aux espèces qui vont suivre, elles sont si incomplètement décrites que nous avons bien peur que l'on ne puisse jamais les identifier avec les types que l'on pourra trouver dans les localités indiquées comme pays d'origine

nous allons cependant reproduire les diagnoses et indications diverses qui ont été données pour chacune d'elles.

Pleurobranchus brevifrons, Philippi, 1844.

Enumeratio Molluscorum Siciliæ, vol. II, p. 87, Pl. XX, fig. 5.

« Pleurobranche à manteau ovale, arrondi en avant, très lisse ; à pied moins large que le manteau mais plus long ; branchie petite ; coquille grande.

« Spécimen conservé dans l'alcool, dont le manteau avait 7 millimètres sur 5^{mm},5, semi-globuleux, arrondi de chaque côté. Branchie tripinnatifide. Coquille grande, mince, oblongue, de 5^{mm},5 de longueur sur à peine 3 millimètres de largeur, à sommet spiral très petit. — Limbe du manteau et tentacules violacés. »

Habitat : Côtes de la Sicile.

Pleurobranchus de Haanii, Cantraine, 1840.

Malacologie méditerranéenne et littorale, p. 89, Pl. IV, fig. 6.

« Pleurobranche à corps déprimé, orangé, subcirculaire ; à manteau plat, couvert de petites verrues ; à pied plus long et plus large que le manteau ; à coquille membraneuse très grande, longueur 10 millimètres sur 9 de largeur. »

Cette espèce nous paraît être un individu jeune, bien conservé et bien coloré de l'*Oscanius membranaceus* ; dans la Méditerranée (partie occidentale tout au moins), il n'y a que cette dernière espèce de Pleurobranchidé qui possède une coquille membraneuse ou demi-membraneuse de grande dimension.

Pleurobranchus Contarini, Verany, 1846

Catalogo degli animali invertebrati marini del Golfo di Genova e Nizza, p. 19.

« Corps ovale, de couleur vineuse. Manteau plus petit que

le pied, couvert de taches irrégulières rouge-laque et de petites verrues irrégulières jaunes. Tête, tentacules et partie supérieure du pied pointillés de roux. Branchie égale au manteau. Coquille grande et membraneuse. — Longueur : 50 millimètres sur 36 millimètres de large. »

Habitat : Rade du golfe de Gênes par 150 à 200 mètres de profondeur.

Pleurobranchus Denotarisii, Verany, 1846.

Loc. cit., p. 19.

« Corps large, de couleur rosée; manteau tuberculeux, tubercules coniques, leur pointe dirigée antérieurement ; pied aussi large que le manteau ; branchie de longueur moyenne, d'une teinte tendant vers le bleu azuré. Longueur : 60 millimètres sur 49 millimètres de large. »

Habitat : Riviera di Ponente; très rare.

Pleurobranchus Savii, Verany, 1846.

Loc. cit., p. 19.

Synonyme : *Pleur. Sarsii*, Verany (*Prodromus Faunæ Mediterraneæ* de J. V. Carus, vol. II, p. 200).

« Corps ovale, comprimé, de couleur nankin. Manteau plus petit que le pied, marbré de blanc et de couleur chocolat. Tentacules et tête couverts de points ferrugineux. Pied de teinte orangée. Branchie plus longue que le manteau, de couleur azurée claire. Longueur : 45 millimètres, sur 32 millimètres de largeur. »

Habitat : Riviera di Ponente ; rare.

Ces trois espèces de Verany nous paraissent être aussi des indivividus de différente taille, plus ou moins colorés, de l'*Oscanius membranaceus*.

Pleurobranchus calyptroïdes, Forbes, 1844.

Rep. Ægean Invert. Rep. Brit. Asso. Adv. Sci., 1843, p. 187.

« Corps ovale, lisse, de couleur jaune citron ; à manteau orbiculaire convexe ; queue découverte, large et obtuse : à tentacules linéaires. Longueur : 37 millimètres. »

Habitat : Côtes de la Morée (Cervi bay).

Pleurobranchus limaçoïdes, Forbes, 1844.

Loc. cit.

« Pleurobranchus à corps oblong, lisse, orangé ; à manteau ovale, plat, peu élargi ; queue à découvert et lancéolée ; à tentacules allongés, linéaires. Longueur : 63 millimètres. »

Habitat : Les Cyclades.

Pleurobranchus scutatus, Forbes, 1844 (*loc. cit.*).

Syn. : non le *Pleurobr. scutatus* de Martens.

« Corps arrondi, rouge orangé ; à manteau large, rugueux, convexe, proéminent en avant ; queue cachée par le manteau ; à tentacules linéaires. Longueur : 25 millimètres. »

Habitat : Les Cyclades, vivant à 8 à 10 mètres de profondeur sur le *Codium tomentosum*.

Pleurobranchus sordidus, Forbes, 1844 (*loc. cit.*).

« Corps arrondi, convexe ; à manteau rugueux, brun sale, proéminent en avant ; à pied quadrangulaire, blanc ; queue très courte ; à tentacules linéaires blancs ; bouche orangé. Longueur : 19 à 20 millimètres. »

Habitat : Pris à l'île de Paros par 12 à 15 mètres de profondeur.

Il est probable que, dans la partie orientale de la Méditerranée, il y ait quelques espèces de Pleurobranches particu-

lières à ces régions; malheureusement les courtes diagnoses de Forbes sont trop insuffisantes pour pouvoir servir de base à des déterminations ultérieures ; le naturaliste qui ira étudier sur place ces Mollusques sera, croyons-nous, bien embarrassé pour rapporter les types qu'il trouvera à quelqu'une de ces quatre espèces.

Pleurobranchus zeylanicus, Kelaart, 1859.

Ann. Mag. Natur. Hist., 3e série, t. III, p. 495.

« Corps d'un jaune pâle, avec grandes taches d'un jaune foncé et brun, et ponctuations d'un brun rouille. Longueur : 50 millimètres. »

Habitat : Ile de Ceylan (Back bay); rare.

Pleurobranchus purpureus, Kelaart, 1859.

Ann. Mag. Natur. Hist., 3e série, t. III, p. 495-496.

« Corps d'un pourpre rougeâtre foncé. Manteau d'un beau pourpre foncé, avec des ponctuations pourpre sombre plus accentuées. Il y avait une ligne en zigzag d'un blanc brillant de chaque côté du dos chez plusieurs des gros spécimens. Longueur : 150 millimètres, sur 100 millimètres de largeur maximum.

« Les jeunes sont d'un pourpre plus clair et peuvent être pris pour des Pleurobranchus appartenant à une autre espèce. »

Habitat : Ile de Ceylan (Trincomale).

Pleurobranchus (*Oscanius*) *dilatipes,* H. et A. Adams.

Gen. Rec. Moll., t. II, p. 39, Pl. LX, fig. 5 et 5*a*.

« Corps d'un rouge pâle, avec lignes déprimées d'un rouge brun foncé, et des tubercules d'un rose clair entourant des zones d'un rouge brun foncé; le pied est de couleur chair avec de faibles stries concentriques. »

Habitat inconnu.

Cette espèce aurait été créée d'après un individu conservé dans l'alcool et provenant de la collection de Cuming; cette espèce nous paraît être, d'après les figures données, un exemplaire fort contracté de l'*Oscanius membranaceus*. Cette dernière espèce, conservée dans l'alcool, présente alors de si nombreuses variations de forme que beaucoup de naturalistes, se rapportant seulement à l'aspect extérieur de l'animal, en ont fait plusieurs espèces distinctes.

Pleurobranchus reticulatus, Rang, 1832.

Magas. de Zoologie, classe V, Pl. I.

« Corps ovale oblong, convexe, uni, obtus en avant, en pointe en arrière. D'une coloration rose chair, teinte plus foncée sur le manteau, où il y a, spécialement vers les bords, de nombreuses taches noires arrondies, légèrement nébuleuses, de diverses grandeurs, ainsi qu'un réseau de lignes blanches et irrégulières. Manteau ayant un sinus médian par devant; yeux aux bases postérieures des tentacules, qui sont longs, bruns, laineux au tiers inférieur et sont régulièrement striés transversalement. Pied large, ovale, pâle. Branchie d'un jaune transparent. Longueur : 75 millimètres.

« Coquille petite, quadrangulaire oblongue, concave en dessous, convexe par-dessus; bords droit et antérieur minces; bord gauche épaissi et terminé par une spirale petite et distincte de un tour et demi; régulièrement striée, de texture cornée, rougeâtre en dessous, bleuâtre en dessus. Longueur : 7 millimètres. »

Habitat : Ile du Prieur, dans la baie de Saint-Antoine (Rang).

On ne connaît pas la localité indiquée par Rang; peut-être est-ce San-Antonio bay, dans l'île du Prince (Afrique Occidentale), ou San Antonio de Praia de l'île Annobon.

Kelaart a aussi très brièvement décrit un *Pl. reticulatus* (?),

Gmel., de Trincomale (Ceylan), dans *Ann. Mag. Nat. Hist.* 3ᵉ série, vol. III, p. 495.

Pleurobranchus violaceus, Pease, 1863 (P. Z. S. p. 510).

Synonyme : *Pleur. reticulatus*, Pease (non de Rang), 1860 (*P. Z. S.*, p. 25).

« Ovale convexe par-dessus et couvert de granulations serrées et basses, à bases polyédriques. Manteau arrondi par derrière et profondément sinueux par devant ; le long des bords latéraux larges il est assez mince et onduleux. Tentacules naissant de la partie antérieure latérale de la tête, rapprochés à leur base, forts, larges, tronqués, légèrement veloutés, lamellés transversalement, sillonnés par devant ; yeux sessiles, apparents aux bases postérieures de ceux-ci. Bouche en trompe. Voile large, granulé par devant, triangulaire et sillonné latéralement. Branchie simple, pennée, libre sur la moitié de sa longueur, avec deux rangs de tubercules le long du rachis. Pied large, ovale, atteignant les bords du manteau latéralement et se projetant un peu en arrière.

« Couleur par-dessus pourpré pâle, granulations plus foncées, ce qui lui donne une belle apparence réticulée ; dessous plus pâle ; disque du pied légèrement gris pourpré. »

Habitat : Les Iles Sandwich ou Hawaï.

Pleurobranchus Blainvillei, Lesson, 1830.

Centurie zoologique, p. 143, pl. LI, fig. 1, et *Voyage autour du Monde de* « La Coquille », Zoologie, t. II, p. 291.

« Longueur d'environ 89 millimètres, largeur, 57 millimètres. Disque dorsal, mince, aplati, charnu et ovale, arrondi par derrière, présentant un sinus par devant ; d'une couleur de porcelaine bleu blanche avec des stries blanches et quelques raies pourprées vers le milieu, rouge d'ocre vers le bord antérieur ; tentacules buccaux et organes de la génération noir pourpré. Branchie bipennée de cou-

leur pourpre. Le corps est d'une teinte rose violet, il est sillonné de raies bleuâtres ramifiées. Pied aplati, uni, blanc bleuâtre, plus épais et coloré de carmin sur les bords extrêmes ; arrondi par devant et terminé postérieurement en pointe obtuse. »

Habitat : Pointe de Vénus, baie de Matavaï, à Tahiti (Iles de la Société).

Pleurobranchus americanus, Verril, 1885.

Trans. Conn. Acad., t. VI, p. 429, Pl. XLIV, fig. 13.
Synonyme : *Gymnotoplax americanus*, Verril (*Manual of Conchology*, vol. XVI, par Pilsbry, p. 210, Pl. LXXIV, fig. 91).

« Dans l'alcool le corps est oblong, plus haut que large, avec un manteau s'étendant sur la plus grande partie de la coquille. Le pied est grand, épais avec des auricules courts, arrondis et sillonnés par devant ; ses surfaces latérales, comme celles du manteau, sont couvertes de petits spicules dressés. Tête brusquement arrondie, avec deux tentacules larges en forme de feuilles et deux tentacules postérieurs plus petits et plus étroits qui sont aplatis et plissés ; sur le côté gauche il y a un œil bleu sombre très apparent, derrière la base du tentacule dorsal, mais du côté droit l'œil est caché ou manque dans notre spécimen. La branchie occupe le sillon au-dessous du manteau, du côté droit, et elle a presque un tiers de la longueur de la coquille ; juste par devant la branchie se trouve une éminence basse et arrondie avec un orifice central.

« La coquille est mince, translucide, d'un blanc jaunâtre pâle, oblongue, avec les côtés presque parallèles et l'extrémité antérieure brusquement arrondie. La spire est un peu saillante, terminale et fortement recourbée, à gauche, avec un nucléus uni, vitreux et recourbé situé à quelque distance de la marge. La surface de la coquille est couverte d'ondulations nombreuses, irrégulières, concentriques, et par de beaucoup plus petites lignes de croissance, qui sont croisées

par des lignes microscopiques, interrompues et rayonnantes, ce qui lui donne une apparence très finement réticulée.

« Longueur de la coquille : $13^{mm},5$; largeur : $8^{mm},5$. »

Habitat : Off Martha's Vineyard, à une profondeur de 458 mètres (U. S. Fish Comm.).

Cette espèce, que nous plaçons avec doute non seulement dans ce genre, mais même dans la famille des Pleurobranchidés, nous semble plutôt, d'après la reproduction du dessin de Verril donnée par Pilsbry, appartenir à une des familles voisines, peut-être celle des Bullidés. Pilsbry a cru devoir établir, dans le volume des Tectibranches du *Manual Conchology* de Tryon (vol. XVI, p. 210), un nouveau genre de Pleurobranchus qu'il nomme Gymnotoplax, et dont le caractère principal réside dans la perforation du milieu du manteau, ce qui met à nu une partie de la coquille. Nous ne pouvons admettre ce nouveau genre, établi seulement d'après l'inspection du dessin de Verril; il est nécessaire que l'on fasse une étude plus détaillée de l'animal, type qui doit certainement offrir des caractères internes spéciaux, surtout s'il appartient à la famille des Pleurobranchidés. En dehors du *Pleur. americanus*, Pilsbry place dans son nouveau genre le *Pleur. scutatus* de Martens, que nous avons décrit plus haut avec soin et qui, lui, fait bien partie du sous-genre Bouvieria.

Sous-genre SUSANIA, Gray, 1857.

Synonymes : Pleurobranchus (pars).
Oscanius (pars).

« Corps volumineux, de forme elliptique, un peu déprimé au-dessus. Manteau épais, couvert de gros et petits tubercules disposés avec une certaine symétrie, grand, à bords onduleux et offrant en avant une forte échancrure rétrécie vers son ouverture. Pied plus ou moins volumineux pouvant dépasser largement les bords postérieurs du manteau; ovale, tronqué en avant, pourvu d'une glande pédieuse très déve-

loppée à sa partie postéro-inférieure. Voile buccal trapézoïde, pas très étendu. Branchie bipennée, très longue et très large, pliée en deux longitudinalement et montrant des verrucosités le long de son rachis principal et de ses rachis secondaires.

« Orifices génitaux placés côte à côte, mais séparés par les divers replis membraneux qui entourent chacun d'eux. Pénis cylindrique ou fusiforme, long et grêle, porté sur une portion plus renflée, laquelle est entourée de trois grandes membranes, une antérieure triangulaire et deux postéro-latérales bifurquées. Les bords du cloaque femelle sont continués extérieurement par une large membrane formant une sorte de canal flottant.

« Les organes génitaux sont constitués par une glande hermaphrodite enchâssée dans la partie antéro-latérale droite du foie; à cette glande fait suite un conduit génital commun assez long, sinueux, qui en se bifurquant forme : un canal déférent sans prostate, d'un calibre assez fort dans sa première moitié, et d'un diamètre plus faible dans l'autre, qui va se terminer à l'extrémité du pénis; un oviducte pas très long, recevant en son milieu le conduit commun des deux poches copulatrices. Les glandes de l'albumine et de la glaire forment une masse distincte s'ouvrant dans le cloaque femelle, à côté de l'orifice de l'oviducte.

« Le collier nerveux est constitué par les deux ganglions cérébroïdes réniformes, soudés l'un à l'autre; par les deux ganglions pédieux arrondis, accolés à la face externe des précédents; par un centre viscéral de quelques cellules nerveuses placées sur la commissure viscérale très près du ganglion cérébroïde de droite, et par les deux longues commissures pédieuses et la commissure cérébroïdale sous-œsophagienne. Ces quatre commissures cheminent ensemble et ont plus des deux tiers de la longueur totale du collier. Les deux ganglions buccaux arrondis, accolés l'un à l'autre, sont réunis aux cérébroïdes par deux longs connectifs.

« Pièces constitutives des mâchoires quadrangulaires, massives, avec plusieurs denticules latéraux.

« Dents radulaires unciformes, très nombreuses.

« Coquille très petite, calcaire, auriculée-ovale et très convexe. »

Les espèces de Pleurobranchidés que nous avons mises dans ce groupe sous-générique ne nous sont pas également bien connues, et c'est en nous appuyant sur le facies général que nous avons été conduit à mettre ici certaines d'entre elles.

Chez toutes le manteau est très résistant; à l'état frais l'on doit trouver dans son épaisseur de nombreux spicules disséminés au milieu des tissus, spicules qui ont presque toujours disparu chez les individus ayant séjourné quelque temps dans l'alcool.

C'est parmi les *Susania* que l'on trouve les plus grandes espèces de Pleurobranchidés connues, quelques-unes peuvent atteindre de 15 à 20 centimètres de longueur. Tous ces mollusques sont des animaux très lents, difficiles à conserver vivants dans des cristallisoirs, même pendant très peu de temps, en ayant cependant la précaution de renouveler l'eau trois ou quatre fois par jour et de placer ces cristallisoirs dans un endroit frais.

Toutes les espèces que j'ai étudiées, se nourrissaient de Synascidies, dont on rencontrait de nombreux fragments assez gros dans leur œsophage et leur estomac.

On trouve des Susania dans les mers chaudes et tempérées, mais ils paraissent faire défaut dans les mers froides.

Parmi les six espèces que nous allons décrire, il ne nous a été possible d'étudier l'organisation que de deux d'entre elles, les *Susania testidunarius* Cantr. et *mammillatus* Q. et G.; quant aux quatre autres (*S. Hilli*, *grandis*, *cornutus* et *Semperi*), nous ne les connaissons que par les dessins que l'on en a faits et par les courtes diagnoses qui les accompagnent; deux d'entre eux, même (*S. cornutus et Semperi*), qui s'éloignent quelque peu des précédents, ne sont mis par nous dans ce groupe qu'avec réserve, en attendant qu'une étude de l'or-

ganisation interne puisse faire connaître leur véritable position systématique.

Susania testidunaria, Cantraine, 1840.

Synonymes : *Pleurobranchus tuberculatus*, Delle Chiaje, 1828.
— *Forskalii*, Delle Chiaje, 1828.
— *mammillatus*, Schultz.

« Coloration générale ocre jaune, plus foncée et un peu rosée à la face dorsale du manteau ; un liséré rose violacé encadre la majeure partie des tubercules de la face supérieure du manteau.

« Corps de forme elliptique, assez bombé. Manteau très grand couvrant tout le corps, épais, à bords plus minces et onduleux, offrant une échancrure triangulaire en avant ; un nombre restreint de gros tubercules polygonaux, coniques, disposés un peu symétriquement, occupent le milieu du dos, de petits tubercules sont placés entre eux ou disposés près des bords. Ces diverses éminences coniques sont limitées à leur base par un sillon de couleur rosée qui les fait mieux ressortir et donne au manteau de ce Mollusque l'aspect d'une carapace de tortue. La face inférieure des bords palléaux est lisse.

« Voile buccal petit, trapézoïde ; rhinophores tubuleux, assez longs, légèrement renflés à leur base.

« Pied beaucoup moins étendu que le manteau, ovale, tronqué en avant avec un rebord dorsal interrompu au milieu, en pointe arrondie en arrière ; lisse sur toute sa surface ventrale. Branchie bipennée très longue possédant 29 pinnules au-dessus du rachis et 27 au-dessous. Orifices génitaux placés côte à côte entourés de replis très développés ; pénis cylindrique, légèrement conique, peu rétractile ; cloaque femelle entouré par une très grande membrane flottante.

« Mâchoires lamelleuses, un peu réniformes, tronquées en avant, pas tout à fait deux fois plus longues que larges, constituées par une centaine de rangées transversales alter-

nantes, de 55 à 60 pièces pour chaque; pièces longues, en forme de rectangle, terminées par une pointe assez forte de chaque côté de laquelle l'on a 2 denticules.

« Radula formant une grande lame, un peu plus longue que large, portant 120 à 125 rangées de dents unciformes, rangées ayant pour formule 200,0,200 à 300,0,300.

« Coquille solide, calcaire, auriculée ovale, assez bombée, d'une coloration ambrée pâle; stries d'accroissement pas très accentuées, stries longitudinales très fines et très serrées. Le sommet de la coquille, ou tortillon, est très petit, sorte de verrue placée postérieurement un peu vers la droite.

« Dimensions de l'animal, de 120 millimètres à 190 millimètres de long sur 85 à 135 millimètres de largeur et 40 à 55 millimètres de hauteur; celles de la coquille, 4 à 7 millimètres de longueur, sur 2^{mm},2 à 3^{mm},8. »

Habitat : La Méditerranée (golfe de Marseille, golfe de Naples, à Messine et à Palerme); côtes de l'Algérie et de l'Espagne. Cette belle espèce n'a jamais été signalée en dehors de cette partie de la Méditerranée.

Malgré les règles de priorité, nous croyons qu'il est quelquefois préférable de conserver à une espèce la dénomination sous laquelle le plus grand nombre de naturalistes l'a désignée, surtout lorsque, d'une part, cette dénomination indique bien un caractère marquant de l'animal, et que, d'autre part, le nom spécifique le plus ancien a été donné aussi à d'autres espèces du même groupe. C'est ici le cas pour le *Sus. testidunaria*; cette dénomination lui a été donnée par Cantraine, en 1840, dans sa *Malacologie méditerranéenne*, et, quatre ans après, Philippi, dans son deuxième volume des *Mollusques de Sicile*, fixait sous ce nom, d'une manière définitive, les caractères de cette espèce par une bonne diagnose et surtout par deux excellents dessins coloriés. Quant à l'appellation de *tuberculatus*, que Delle Chiaje lui a imposée en 1828, en même temps que celle de *Forskalii*, toutes les deux ont été employées, la première par Meckel pour désigner le *Pleur*.

(Oscanius) *membranaceus* de Montagu; l'autre, à la même époque, par E. Ruppel pour désigner une grande espèce bien distincte localisée dans la mer Rouge.

Dans ces conditions, pour éviter toute confusion, le nom de l'auteur ne suivant pas toujours celui de l'espèce, nous mettrons complètement en synonymie l'expression *tuberculatus*; quant à celle de *Forskali*, très peu employée pour indiquer le *Sus. testidunaria*, mais au contraire toujours mise en avant pour le type de Ruppel, nous l'avons gardée exclusivement pour l'espèce de la mer Rouge.

Nous en dirons de même pour la dénomination de *mamillatus* donnée par Schultz pour cette même espèce et qui avait été créée par Quoy et Gaimard pour le grand et beau Pleurobranchus pris par eux sur les côtes de l'île Maurice pendant le voyage de l'*Astrolabe* (1827 à 1829); nous conservons ce nom pour l'espèce de l'océan Indien.

Le *Sus. testidunaria* est sans contredit le plus grand de la famille des Pleurobranchidés; les plus gros individus que nous ayons pris dans le golfe de Marseille arrivaient à près de 20 centimètres de longueur; on pêchait cet animal de loin en loin dans les fonds de Zostères par 20 à 35 mètres de profondeur.

Parmi les Pleurobranchidés que nous avons reçus en communication de divers côtés, nous en avons trouvé quatre exemplaires dans l'envoi du Muséum de Paris; un individu de moyenne taille, sous le n° 3, provenait d'Alger; les trois autres, plus petits (n°s 7, 11 et 24), avaient été pris à Palerme.

M. von Jhering m'a envoyé, en 1891, le bulbe d'un exemplaire qu'il avait disséqué à Naples en 1879; cette espèce se trouve, paraît-il, fréquemment dans cette localité.

Enfin je dois à l'obligeance de M. Viguier deux exemplaires moyens, pris à Alger en 1894.

Toute la surface dorsale du manteau est irrégulièrement tuberculée, sauf en ce qui concerne les gros tubercules, au nombre de 10 à 12, qui sont plus ou moins disposés suivant

deux rangées longitudinales médianes; ces gros tubercules sont coniques et pas trop inégaux entre eux; tandis que ceux des parties latérales du manteau vont en diminuant de grosseur à mesure que l'on se rapproche des bords. Ce qui fait ressortir ces tubérosités, surtout les plus grosses (celles du milieu du dos) donnant à cette partie l'aspect d'une carapace de tortue (Pl. 15, fig. 23), c'est la présence autour de la base de chaque tubercule, d'un fort liséré rose carmin formant avec ceux des tubercules voisins un réseau à grandes mailles hexagonales ou pentagonales.

A leur face dorsale les téguments palléaux ont une teinte ocre rouge beaucoup plus foncée, cette coloration donne même sur le brun grisâtre et l'on a alors tout à fait la teinte du manteau de l'individu qui a servi de modèle à Philippi pour faire le beau dessin colorié qu'il donne de ce mollusque dans son 2me volume (*Fauna Molluscorum Regni utriusque Siciliæ*, 1844).

Les bords du manteau sont entiers, sauf en avant où il présente une forte échancrure par laquelle sortent les sommets des rhinophores; au fond de l'échancrure, nous avons un petit prolongement en pointe qui s'avance entre les deux tentacules.

A la face inférieure du manteau ainsi que le long de la rainure qui sépare le pied du reste du corps, la surface est lisse et sans revêtement pigmentaire ocre brun. —Dans l'épaisseur des téguments dorsaux, surtout vers la face dorsale, nous avons un très grand nombre de spicules étoilés, de nature calcaire; ces spicules, qui sont de tailles très différentes, peuvent en certains points laisser dépasser quelques-uns de leurs prolongements rayonnés, qui forment alors à la surface du manteau des sortes de papilles assez résistantes (fig. 146). Quant aux lignes rosées, elles sont formées par une accumulation de corpuscules (fig. 145 *s*) dans les sillons qui séparent les tubercules les uns des autres; ces corpuscules offrent chacun un revêtement pigmentaire rosé qui disparaît rapidement sous l'action

de l'alcool, et ils prennent alors une teinte blanchâtre crayeuse.

Le pied est toujours moins long que le manteau, bien que son extrémité postérieure puisse dépasser un peu; les bords supérieurs de cet organe offrent de nombreuses petites verrucosités, tandis que sa face plantaire est toujours lisse, sauf à son extrémité postérieure, où se trouve une glande volumineuse d'aspect gaufré.

Le voile buccal est assez petit chez le *Sus. testidunaria*, il est de forme trapézoïde avec bord antérieur convexe; les bords latéraux, qui sont droits, offrent presque sur toute leur longueur un fort sillon. La face dorsale du voile est légèrement mamelonnée, avec le même revêtement pigmentaire que celui que présente le dos et les bords supérieurs du pied, mais le reste de son étendue est lisse.

Les rhinophores, placés côte à côte, sont longs, tubuleux et légèrement renflés à leur base ; à l'intérieur de la lame qui les forme, l'on observe de nombreux plis transverses, lamelles olfactives, peu accentués surtout vers la partie supérieure de ces organes.

L'organe respiratoire est certainement très grand chez cette espèce, mais cependant proportionnellement moins développé que ne l'a représenté Philippi ; la branchie est bipennée, pliée longitudinalement en deux, ce qui met en relief son rachis verruqueux, de chaque côté duquel sont insérées de nombreuses pinnules alternantes. Le nombre des pinnules ayant leur insertion sur le bord dorsal du rachis varie de 27 à 31 ; celui du côté ventral de 25 à 29.

Les orifices génitaux sont entourés chez le *Sus. testidunaria* de membranes très développées, comme on peut le voir sur notre figure 121. En avant du pénis nous avons une expansion triangulaire en rapport direct avec la base même de l'organe copulateur ; cette membrane est plissée longitudinalement en dedans et lisse au dehors. Sur les côtés et un peu en arrière du pénis *p* se trouvent deux grandes lames bifurquées supérieurement, offrant chacune dans la

large et profonde échancrure de leur bifurcation un sillon assez prononcé.

Le pénis forme ici en pleine érection un corps cylindrique un peu conique, avec fort renflement comprimé du côté antérieur de sa base ; il se termine supérieurement par un léger renflement, au sommet duquel se trouve l'orifice externe de l'organe (fig. 121) ; aucune trace de tube interne protractile pouvant sortir de l'orifice. L'ensemble de l'organe copulateur nous a paru ne pouvoir jamais se rétracter complètement.

Quant aux orifices femelles, *o*, ils sont protégés par une grande membrane, très haute, à bords légèrement sinueux, présentant du côté du pénis une profonde échancrure.

Mâchoires. — Si, après les avoir isolées, on examine les mâchoires dans toute leur étendue (fig. 135), l'on remarque que ces organes offrent des différences marquées dans leur coloration suivant le point que l'on examine; la teinte est d'un jaune d'or très foncé, presque noirâtre, dans la portion qui se recourbe un peu en dehors et qui devient visible de l'extérieur lorsque l'animal, après avoir projeté sa trompe et l'avoir dévaginée, amène à l'orifice les mâchoires et la radula ; cette bande transversale, *b*, n'offre à sa surface aucune trace de revêtement épithélial. Dans tout le reste de son étendue la mâchoire présente un épithélium délicat, d'une coloration brunâtre chez les individus frais, blanchâtre chez ceux qui ont séjourné dans l'alcool ; si l'on enlève délicatement cette pellicule d'avant en arrière, le reste de la mâchoire apparaît alors avec une teinte jaune d'or qui pâlit peu à peu et devient presque blanchâtre postérieurement.

Ces mâchoires sont réniformes, tronquées en avant, près de deux fois plus longues que larges ; leur surface interne offre un aspect guilloché très distinct à l'œil nu.

Passons maintenant à l'étude de la structure des différentes pièces de nature chitineuse qui par leur assemblage forment ces lames cornées; voyons d'abord celles de la partie

postérieure. Ces pièces sont en ce point de simples corps oblongs (fig. 138 *a*), pourvus à leur centre d'un gros nucléus plein de granulations; la partie antérieure de ces pièces montre un denticule terminal avec un ou deux denticules latéraux; ces denticules commencent à être enveloppés par une couche de chitine très pâle qui se prolonge sur le reste de la pièce. Cinq à six rangées plus haut ces petits corps prennent leur forme définitive (fig. 138 *b*), leurs trois à cinq pointes terminales sont bien constituées et le revêtement chitineux, devenu plus épais, entoure toute la pièce; le nucléus disparaît presque sous les striations de la substance plasmique de la cellule primitive. L'enveloppe de chitine s'épaississant de l'extérieur vers l'intérieur en formant des couches concentriques, la cavité centrale diminue, le contenu liquide se résorbe peu à peu et bientôt il ne reste au centre de la pièce qu'un espace vésiculeux représentant le nucléus; ce dernier peut être entièrement enveloppé par la chitine, mais il ne nous semble pas qu'il s'en dépose beaucoup à son intérieur, car dans toutes les pièces nous trouvons toujours une petite cavité lenticulaire (fig. 137).

L'épaississement de l'enveloppe chitineuse accentue la teinte jaune, qui arrive bientôt à une couleur jaune d'or plus ou moins foncée.

Le denticule terminal est court, renflé, quelquefois bifurqué; de chaque côté on a d'ordinaire deux petits denticules, parfois un seul, très rarement trois (fig. 136 et 137).

Les deux prolongements latéraux, ou ailerons, ne sont exactement à la même hauteur que si les pièces examinées ont été prises sur le milieu d'une des rangées transversales, mais dès que l'on s'éloigne de ce point externe, nous avons une asymétrie plus ou moins marquée suivant que la pièce a été prise tout à fait sur le bord ou à une certaine distance de celui-ci : c'est le prolongement tourné du côté du bord de la mâchoire qui remonte et c'est celui du côté interne qui descend.

Chaque mâchoire chez un *Susania testidunaria* de taille ordinaire se compose d'une centaine de rangées transversales alternantes, rangées offrant chacune de 55 à 60 pièces, ce qui donne un total de 5 à 6000 de ces petits corps chitineux pour chaque mâchoire.

Radula. — Lorsque l'on extrait de l'intérieur de la cavité buccale une radula, après l'avoir dépouillée de toute sa musculature, elle présente l'aspect d'un tube comprimé latéralement (fig. 139), en forme de tronc de cône assez court dont les extrémités se replient en dehors : mais si on l'étale tout à fait et qu'on la maintienne ainsi au moyen d'une lame de verre posée dessus l'on a alors une assez grande lame quadrangulaire guère plus longue que large, dont les deux dimensions sont parfois égales (13 à 15 millimètres de longueur sur 12 à 14 millimètres de largeur).

Cette lame de nature conjonctive présente de 100 à 125 rangées transversales de dents ayant pour formule 200,0,200 à 300,0,300 ; ces variations sont dues à l'âge de l'individu chez lequel on fait cet examen ; le chiffre de 300 nous paraît être un maximum que nous n'avons trouvé que chez l'exemplaire qui arrivait à près de 20 centimètres de longueur : chez cet animal le nombre des dents de la radula atteignait donc 75000. De tous les Pleurobranchidés examinés par nous c'est la radula du *Susania testidunaria* qui en possède le nombre le plus considérable.

Toutes ces dents de nature chitineuse sont unciformes, de taille variable, les premières, celles qui sont voisines du rachis, ayant à peine un huitième ou un dixième de la grosseur de celles qui occupent la fin du premier quart de la demi-rangée, comme on peut le constater sur les dessins que nous donnons de ces organes. Dans notre figure 140 nous avons représenté, vues du côté de leur face interne, cinq de ces pièces (*a* la 15[e], *b* la 40[e], *c* la 100[e], *d* la 200[e] et *e* la 245[e]), et dans la figure 141, deux autres pièces dentaires prises près du rachis (*a* la 1[re] et *b* la 6[e]) et vues de dessus dans leur position naturelle.

Coquille. — Par rapport à la taille du *Susania testidunaria* l'organe testacé est très petit, ainsi chez le plus gros individu que nous avons étudié, qui, comme nous l'avons déjà dit, avait de 19 à 20 centimètres de longueur, la coquille n'arrivait pas à 7 millimètres de longueur, c'est-à-dire au trentième du plus grand diamètre de ce Mollusque ; elle se trouve placée dans une cavité coquillère très vaste (50 à 65 millimètres de long sur 30 à 40 millimètres de large), offrant sur toute l'étendue de ses parois un revêtement épithélial rouge-brique, très caduc, que nous avons décrit plus haut.

Cette coquille est résistante, auriculée-ovale, plus bombée que celle de la plupart des autres espèces de Pleurobranchidés ; ses stries d'accroissement, assez accentuées, se distinguent bien avec l'aide de la loupe ; quant à ses stries longitudinales, elles ne sont visibles que sous un faible grossissement microscopique. Ces dernières stries sont très serrées, formant entre elles des bourrelets coupés par les stries transverses ce qui donne à toute la surface externe de cette coquille un aspect chagriné (fig. 144).

La spire est petite, d'ordinaire assez marquée (fig. 142, 143 et 147), presque terminale et médiane, tournée vers le bord droit ; l'ensemble de la coquille décrit près de deux tours, un tiers de tour seulement devant être attribué à l'écusson.

La coloration est ambrée, assez pâle, avec une teinte rougeâtre qui est due au dépôt de la substance pigmentaire de l'épithélium de la cavité coquillère, teinte que l'on peut faire disparaître tout à fait par un lavage.

Une fine cuticule très hyaline, adhérant fortement au test calcaire, la recouvre complètement sans dépasser ses bords.

Susania Hilli, Hedley, 1894.

Procced. of t. Linnean Soc. of New South Wales, vol. IX de la 2e série, p. 126, Pl. VII.

« Corps elliptique, épais, subglobuleux ; en vie, d'une cou-

leur prune foncée ; contracté par l'alcool, il avait encore 140 millimètres de long sur 120 de large et 50 de hauteur ; sans coquille.

« Manteau très étendu, épais et musculaire, recouvrant le corps au point de l'envelopper presque ; irrégulièrement couvert à l'extérieur par de nombreuses protubérances larges et verruqueuses ; profondément et carrément échancré par devant, entier sur tout le reste de la circonférence. Rhinophores serrés l'un contre l'autre, extérieurement fendus à la base, épais et presque cylindriques ; yeux non observés.

« Pied large, quelque peu ondulé dans son contour général, portant à l'extrémité, par dessous et sur la ligne médiane, une glande d'environ 30 millimètres sur 10, qui se distingue du reste de la face plantaire par ses épaisses rugosités transverses et sa couleur noire.

« Branchie placée entre le manteau et le pied, atteignant le tiers de la longueur de l'animal, bipennée, pliée longitudinalement de manière à ne montrer qu'un côté ; le rachis, mais non les pinnules, est attaché au corps jusqu'à la seizième ; on compte de chaque côté du rachis 24 pinnules augmentant rapidement de grosseur de l'antérieure (la première) à la sixième, puis décroissant graduellement jusqu'à l'extrémité postérieure, chaque filament étant attaché en dessous beaucoup plus qu'à moitié de sa longueur ; rachis secondaire renflé en bulle à la jonction de chaque pinnule. Anus juste à l'extrémité de la branchie, derrière son point d'insertion.

« Organes génitaux externes placés immédiatement devant la branchie, enveloppés dans deux auricules oblongs. »

Le spécimen qui a servi à Hedley à faire cette diagnose a été pris, avec deux autres, à la profondeur de 16 mètres, à un mille au sud des récifs Sow and Pigs, près de Port Jackson, dans une excursion maritime faite, le 17 décembre 1892, par la Société des naturalistes de campagne de la Nouvelle Galles du sud, et ces Mollusques ont été donnés à

l'Australian Museum de Sydney. Un autre individu, dragué à la hauteur de la pointe de Stokes, dans la baie Broken (Nouvelle Galles du sud), a été offert par M. Hill.

D'après M. Brazier, d'autres spécimens auraient été pris à Port-Stephens (Nouvelle Galles du sud).

Nous donnons la reproduction grandeur naturelle du dessin noir de l'animal, vu par sa face dorsale, que Hedley à joint à son travail ; ce dessin est fait d'après un individu conservé dans l'alcool (fig. 52).

Nous pensons que cette espèce doit posséder une toute petite coquille, analogue à celle du *Sus. testidunaria*, bien que le créateur de celle-ci n'en parle pas dans sa diagnose : cette coquille, plus ou moins décalcifiée par l'alcool, a dû lui échapper ; la grande similitude de formes nous autorise, pensons-nous, à émettre cette opinion.

Nous avons également donné la portion du dessin (face ventrale) montrant la disposition des orifices génitaux (fig. 122) ; le pénis P, de forme cylindro-conique, est projeté en arrière.

Susania mammillata, Quoy et Gaimard, 1832.

***Voyage de* l'Astrolabe, *Zoologie*, t. II, p. 293-4, Pl. XXII, fig. 1 à 6.**

« Coloration générale d'un jaune pâle, un peu plus accentué à la face dorsale du manteau ; sur cette face une douzaine de gros tubercules coniques sont bariolés de brun et de jaune et les intervalles d'un brun rougeâtre avec taches plus foncées ; enfin quelques bourrelets en forme de croissant sont laque rougeâtre. Les rhinophores et le voile buccal d'un brun rouge.

« Corps d'une forme ovale, peu bombée. Manteau pas trop grand, laissant dépasser en avant le voile buccal, latéralement et surtout en arrière les bords du pied ; le manteau est ovale, tronqué et échancré en avant avec petit prolongement angulaire au fond de l'échancrure.

« Voile buccal petit, triangulaire, légèrement concave au

milieu de son bord antérieur; rhinophores cylindro-coniques, tronqués à leur sommet.

« Pied très grand, ovale, tronqué en avant, dépassant les bords du manteau de toutes parts.

« Branchie bipennée, pliée longitudinalement avec rachis principal tuberculeux.

« Orifices sexuels placés côte à côte ; pénis long, cylindro-fusiforme, entouré d'une grande membrane trilobée; deux lobes membraneux distincts protègent l'ouverture femelle.

« Mâchoires lamelleuses, près de deux fois plus longues que larges, à surface guillochée; leurs pièces constitutives sont jaune d'ambre, trapues, terminées en avant par une forte et courte pointe de chaque côté de laquelle se trouvent un ou deux minuscules denticules.

« Radula presque carrée, offrant 80 rangées transversales de dents, rangées ayant pour formule 350,0,350; dents unciformes, pas trop inégales entre elles, allant du simple au triple.

« Coquille auriculée, assez bombée, très petite (de 1/16 à 1/20 de la longueur totale de l'animal), opaque, blanc jaunâtre, assez résistante, possédant une cuticule de teinte ambrée, intimement accolée au test calcaire et ne dépassant pas ses bords; spire petite, médiane, terminale; stries d'accroissement peu visibles, point de stries longitudinales.

« Dimensions de l'animal de 50 à 130 millimètres de long sur 35 à 87 millimètres de large.

« Dimensions de la coquille de 4 à 7 millimètres sur 2^{mm},5 à 4 millimètres. »

Habitat : L'île Maurice.

Cette belle espèce de Pleurobranchidés ne nous est connue à l'état frais que par la description que Quoy et Gaimard en ont donnée dans la relation zoologique du voyage de l'*Astrolabe* et par les beaux dessins coloriés qui l'accompagnent; nous en donnons une figure coloriée réduite de moitié dans notre Planche 14.

On trouve le *Susania mammillata* sur les côtes de l'île Maurice, près de Port-Louis, dans la rade et parfois même dans le port ; c'est l'espèce la plus grosse de cette région, certains individus dépasseraient, d'après Quoy et Gaimard, 5 pouces (125 millimètres) de longueur. Les deux spécimens que j'ai trouvés dans l'envoi du Muséum de Paris (n[os] 40 et 41) (1), provenaient tous les deux du voyage de l'*Astrolabe* et avaient l'un 66 millimètres sur 47, l'autre 58 millimètres sur 44 ; ils étaient assez loin d'atteindre les dimensions des individus signalés par ces naturalistes, même en faisant une bonne part (1/3 environ) à la contraction générale de tous les tissus sous l'action de l'alcool.

Nos individus ne possédaient aucun reste de coloration, tous leurs téguments avaient pris une coloration uniforme vert sombre grisâtre, mais leurs dix à douze tubercules mamelonnés, ainsi que les taches en croissant, avaient conservé leur relief.

Le manteau chez ce Pleurobranche forme une sorte de disque, un peu bombé en son milieu, à bords ondulés ; en avant il présente une échancrure du milieu de laquelle s'avance une pointe. Sur les parties latérales et surtout en arrière, déborde le pied, qui est ici près du double plus étendu que le manteau ; il est aussi plus épais. En avant, le pied est tronqué, arrondi, avec un repli accentué sur toute la longueur de ce bord ; les côtés, légèrement onduleux, vont en convergeant postérieurement pour former une pointe très arrondie. La face plantaire est lisse et ne nous a offert aucune trace de glande pédieuse.

La longueur de la branchie ne dépasse guère la moitié de celle du corps ; elle est bipennée, avec rachis tuberculeux ; les pinnules inférieures repliées en dedans de telle sorte que

(1) Sur les étiquettes qui accompagnaient ces deux mollusques, en dehors des numéros et de l'indication de la provenance, on avait inscrit la dénomination de *Pleurobranche à croissant* sans nom d'auteur ; je ne puis m'expliquer d'où vient cette dénomination, qui ne concorde nullement avec celle donnée par Quoy et Gaimard, et dont je n'ai trouvé aucune trace dans d'autres publications.

l'on ne voit, en soulevant le bord droit du manteau, que la rangée supérieure. Quoy et Gaimard, dans leur dessin représentant le flanc droit de ce mollusque, ont fait ressortir cette disposition de l'organe respiratoire.

En avant du point d'insertion de la branchie se trouvent les ouvertures des organes génitaux ; l'orifice mâle, lorsqu'il est en pleine turgescence, offre chez nos individus trois grandes lames triangulaires bien distinctes (fig. 114), tandis que d'après le dessin (pl. 22, fig. 2) des naturalistes de l'*Astrolabe* il y en aurait cinq ; quant au pénis il constitue un long tube, légèrement fusiforme, contourné sur lui-même et supporté inférieurement par un corps charnu, globuleux, sortant du milieu des membranes triangulaires.

L'orifice femelle possède de chaque côté (au-dessus et au-dessous) deux membranes qui, chez nos individus, étaient repliées en dedans. Ces membranes pourraient bien représenter les lames postérieures de la figure de Quoy et Gaimard.

Mâchoires. — Ces organes forment deux lames quadrangulaires près de deux fois plus longues que larges (12 millimètres sur 7 millimètres) ; elles sont composées chacune par un grand nombre de petites pièces agencées entre elles, de manière à donner à la face externe de ces organes l'aspect de plaques à petits carreaux comme le signalent Quoy et Gaimard (p. 294 du t. II de la partie *Zoologique*).

Si l'on isole quelqu'une de ces pièces chitineuses, prises autant que possible vers le milieu d'une rangée transversale, l'on remarque que de face cette pièce (fig. 118) forme un corps quadrangulaire, à peine terminé en pointe en avant et légèrement échancré en arrière. De chaque côté du fort et court denticule terminal l'on observe un, d'ordinaire deux, parfois trois petits denticules. Les prolongements latéraux ou ailerons sont ici coniques, au lieu d'offrir l'aspect que présentent généralement ces parties.

Dans notre figure 119 nous avons représenté de profil une de ces pièces pour bien mettre en relief la forme de

l'aileron et montrer aussi les traces laissées par la juxtaposition des couches chitineuses destinées à augmenter l'épaisseur de la pièce.

Radula. — L'ensemble de la radula forme chez le *Susania mammillata* une lame quadrangulaire à peine un peu plus longue que large ; on observe dans l'étendue de cette lame près de 80 rangées transversales de dents. Ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est le nombre très considérable des pièces dentaires de chaque rangée; nous en avons compté 350 de chaque côté du rachis inerme et très étroit de cette radula, ce qui nous donne pour formule 350,0,350. Comme ce ne sont pas des individus de très grande taille que nous avons étudiés, il est probable que chez ces derniers le nombre des dents peut s'élever à 400.

Toutes ces dents sont unciformes, à crochet plus ou moins recourbé suivant le rang occupé par celles-ci ; chez celles qui sont plus ou moins marginales (fig. 117), le crochet se redresse et tend à devenir presque perpendiculaire par rapport à son élargissement basilaire, tandis qu'il est très recourbé chez les dents voisines de la ligne rachidienne (fig 115); le volume des dents va aussi en augmentant de la 1re ou plus interne à la 100me (fig. 116), demeure stationnaire de cette dent à la 250me, puis diminue peu à peu jusqu'à la dent la plus marginale. Cette dernière non seulement est un peu plus petite que la 1re mais elle est très grêle et plus ou moins atrophiée.

Quant à la coloration des dents, elle est, comme toujours, d'une belle teinte jaune ambrée, sauf celle de la portion postérieure et nouvellement formée de la radula, qui est très pâle.

Coquille. — L'organe testacé n'existait que chez le plus petit de nos deux individus, encore était-il un peu endommagé, une partie de la substance calcaire s'était détachée de la face concave de la cuticule,

La coquille est chez le *Sus. mammillata* très petite par rapport à la taille de l'animal, sa longueur nous paraît être du seizième au vingtième de la longueur totale du mollusque

suivant le rétrécissement général attribué à l'action de l'alcool.

Cette coquille était opaque, d'un blanc verdâtre (la teinte verte est due certainement au principe qui a coloré tous les tissus pendant le long séjour de ces Pleurobranchidés dans l'alcool) ; la cuticule était d'une coloration ambrée pâle.

La striation transversale était peu visible et l'on ne voyait à la face externe aucune trace de stries longitudinales : sous le microscope cette face offrait un aspect très finement grenu.

La coquille était très bombée, par suite très concave à sa face interne (fig. 120), sa forme elliptique auriculée la rapproche beaucoup de la coquille du *Sus. testidunaria* ; le sommet de la spire ou tortillon, peu apparent, était rejeté tout à fait à la partie dorsale postérieure de l'écusson.

Susania grandis, H. Pease, 1861.

Proceed., p. 24 ; et *American Journal of Conchology*, vol. IV, 1868, p. 78, Pl. X, fig. 2.

« Coloration générale d'un gris bleuâtre ; les rhinophores et les 8 à 10 grandes taches de la face dorsale sont d'un rouge châtaigne violacé ou pourpre brun : la branchie d'une coloration violette sombre. Les tubercules du manteau, en dehors des taches, ont une teinte brune plus ou moins foncée, et sont séparés par des lignes d'un bleu pâle.

« Animal oblong-ovale, subpellucide, déprimé convexe, présentant de nombreuses impressions linéaires entre lesquelles se trouvent de petits tubercules. Manteau assez grand, ne laissant à découvert que les parties postéro-latérales du pied; bords entiers, sauf en avant où se trouve une profonde échancrure.

« Tête petite et étroite ; voile buccal peu développé, subtriangulaire, à bords fissurés. Tentacules unis, forts, tronqués et enroulés. — Yeux petits, à peine visibles, enfoncés, dans l'épaisseur des tissus à la base des tentacules.

« Pied large, mince, allongé-oblong, convexe, tronqué avec double rebord en avant, arrondi en arrière; dépassant largement les bords du manteau sur les côtés et en arrière.

« Branchie très large, pliée longitudinalement, possédant deux rangées de plumules alternantes, tuberculées à leur base, au nombre de 26 de chaque côté; la branchie est attachée sur les deux tiers de sa longueur par une membrane mince. Conduit anal placé postérieurement à cette membrane, cylindrique, tronqué et à bords crénelés.

« Organes génitaux externes très développés, placés en avant de la branchie.

« Coquille nulle.

« Dimensions de l'animal: 6 pouces (15 à 16 *cent.*) de longueur. »

Habitat : Huaheine.

Cette grande et belle espèce, que nous ne connaissons que par la description de Pease et par le beau dessin colorié qu'il en a donné dans l'*Amer. Journ. of Conchol.*, nous paraît être une espèce bien distincte ayant assez d'analogie avec le *Sus. mammillata* ; comme chez cette dernière espèce, toute la partie postérieure du pied est largement découverte.

Il est très probable, malgré ce qu'en dit Pease, que cette espèce possède une petite coquille analogue à celle du *Sus. testidunaria*.

Dans notre Planche 15, fig. 24, nous donnons une reproduction demi-grandeur naturelle de la figure coloriée de Pease; l'animal est vu par sa face dorsale, le bord droit du manteau un peu relevé en arrière pour mettre à découvert toute la branchie. Il est regrettable que ce naturaliste ne nous ait pas donné une figure de l'aspect présenté par les orifices génitaux, ainsi que quelques autres détails se rapportant à la structure des mâchoires et de la radula du *Sus. grandis*, cela nous aurait permis de mieux établir

ses rapports avec les espèces dont nous avons pu étudier l'organisation.

Susania Semperi, A. Vayssière, 1896.

« La coloration générale est d'un jaune chamois; à la surface dorsale du manteau les sillons qui séparent les tubercules sont d'un rouge brun; les rainures du pied, du voile buccal et des rhinophores sont d'un brun châtaigne clair donnant sur le bistre.

« Corps ovale allongé, assez bombé. Manteau pas très grand, ovale, laissant à nu tout le voile buccal et le pourtour du pied; couvert de gros tubercules dont la taille va un peu en diminuant du centre à la périphérie; bords entiers, légèrement onduleux.

« Voile buccal assez grand, trapézoïde, à bord antérieur très arrondi. — Rhinophores cylindriques, longs, enroulés.

« Pied très grand, ovale, tronqué, arrondi en avant, très en pointe en arrière; à surface dorsale irrégulièrement mamelonnée.

« Coquille (?) »

Dimensions : environ 18 à 20 centimètres de longueur.

Habitat : Archipel des Philippines.

Cette espèce, que nous dédions au savant zoologiste Carl Semper (de Wurzbourg), décédé en 1895, ne nous est connue que par un croquis colorié, de grandeur naturelle, de l'animal vu de dos, fait par ce naturaliste pendant son voyage aux Philippines.

Ce qu'il y a de plus remarquable chez ce Mollusque c'est l'allongement considérable de son corps.

Comme le montre notre reproduction, demi-grandeur naturelle (Pl. 14, fig. 15), la coloration fondamentale du *Susania Semperi* est jaune chamois.

Le manteau est relativement, petit de forme elliptique ovale et à bords entiers; il laisse à découvert toute la région

céphalique ainsi que les parties latérales et surtout postérieures du pied.

Toute la surface dorsale du manteau est couverte de gros tubercules, dont la grosseur va un peu en diminuant du centre vers la périphérie; chaque tubercule est limité par une bande d'un rouge brun assez vif ; quant à la surface des tubercules eux-mêmes, elle présente comme ornementation un réseau serré rouge brunâtre pâle.

Le pied, beaucoup plus grand que le manteau, se prolonge surtout en arrière; il est d'une forme très ovale, sa portion en pointe constituant son extrémité postérieure. Toute sa surface dorsale est mamelonnée sans offrir de tubercules réguliers, c'est plutôt une sorte de gaufrage ; les rainures de cette surface sont accentuées par la présence de lignes d'un brun châtaigne clair, partant plus ou moins directement d'une large bande de la même teinte occupant le milieu de l'extrémité du pied, comme le montre notre figure coloriée.

En avant du manteau, entre celui-ci et le pied, nous avons les rhinophores et le voile buccal.

Le voile buccal est triangulaire, ou mieux forme un losange placé transversalement, dont les angles latéraux constitueraient l'un le bord arrondi du voile, l'autre sa base d'insertion: comme ornementation, on trouve à la surface de cet organe de nombreuses lignes d'un bistre rougeâtre formant, en avant, un réseau à mailles serrées, qui finit en arrière par constituer une teinte bistre uniforme.

Les rhinophores sont insérés côte à côte, de chaque côté de la ligne médiane, sur la base du voile buccal; ils sont assez longs, cylindriques, fendus le long de leur bord externe dans toute son étendue; leurs téguments sont un peu plissés transversalement. Comme coloration ils offrent de nombreuses lignes transverses, d'une teinte bistre rougeâtre, plus accentuées sur les bords externes, et se détachant assez bien sur la couleur fondamentale jaune-paille ou jaune-chamois des tissus.

Les dimensions de ce Pleurobranchidé sont assez considérables, ce serait une des plus grandes espèces de cette famille; ce spécimen avait 19 centimètres de longueur totale du bord du voile buccal à l'extrémité postérieure du pied; sa largeur maximum arrivait à 11 centimètres.

Ne possédant aucune des notes que Semper a pu prendre sur cet animal, son dessin portant le n° « T. 388 », nous ayant été seul envoyé, nous ne pouvons donner aucun renseignement sur la branchie, qui ne devait pas être bien grande puisqu'elle ne dépassait pas les bords du manteau, sur les organes reproducteurs, etc.

Il est à peu près certain que son manteau devait présenter une cavité coquillère assez spacieuse contenant une petite coquille.

Aux naturalistes qui iront visiter les îles Philippines, de rechercher cette belle espèce et de compléter les quelques indications zoologiques que nous venons de donner d'après le croquis colorié de Semper.

Susania cornuta, Quoy et Gaimard, 1832.

*Voyage de l'*Astrolabe, *Zoologie*, t. II, p. 298-299, Pl. XXII, fig. 20-24.

Cette toute petite espèce, que les naturalistes du voyage de l'*Astrolabe* ont trouvée sur la rive gauche de la rade d'Amboine, nous paraît être, comme ils l'indiquent eux-mêmes, un jeune individu; toutefois, nous donnons (Pl. 14, fig. 16), une reproduction coloriée du dessin de l'animal vu de dos donné par Quoy et Gaimard, afin de permettre aux zoologistes qui voyageraient dans ces parages de rechercher cette espèce et de se rendre compte, par une étude des organes internes, s'ils ont affaire à un jeune ou bien à un type de petite taille.

Voici quelles sont les indications que Quoy et Gaimard donnent sur ce Mollusque à la page 298.

« Pleurobranchus, corpore minimo, molle, ovato; apice acuto, caudato, fusto-rubente; appendicibus buccæ longis ; pede supra fusco lemniscato. »

Après cette courte diagnose latine, ces naturalistes donnent les quelques renseignements suivants : « Très petite espèce qui n'a que dix lignes de longueur, remarquable par la forte échancrure antérieure de son bouclier, dans laquelle passent les deux tentacules, dont le gauche était le plus long, ce qui peut n'être qu'accidentel. Le chaperon céphalique forme deux auricules écartées comme deux cornes, d'où nous avons tiré le nom de ce Pleurobranche. La bouche est saillante. Le pied dépasse le manteau en arrière ; tous deux forment un ovale un peu pointu. Nous avons remarqué que ce mollusque relevait un peu l'extrémité de son manteau, de manière à lui former comme une gouttière en dessous. — Tout le corps est rougeâtre, couvert de tubercules violacés un peu jaunâtres ; une bande brune borde la face supérieure du pied. »

Genre OSCANIUS, Leach, 1847.

« Corps presque arrondi. Manteau petit, peu épais, à bords ondulés, très légèrement échancré en avant, laissant à découvert le voile buccal, les rhinophores et tout le pourtour du pied sur une assez grande largeur. Voile buccal trapézoïde, petit ; rhinophores cylindro-coniques enroulés. Pied très grand, très épais, arrondi, avec une forte échancrure angulaire en avant ; une glande gaufrée assez étendue se trouve à sa partie postéro-inférieure. Branchie bipennée, très développée, pliée longitudinalement, avec une double ligne de verrucosités alternantes le long de son rachis principal et de ses rachis secondaires.

« Orifices génitaux encore plus nettement séparés que chez les Susania et les Pleurobranchus vrais ; pénis très long et très grêle, cylindrique, légèrement renflé à son extrémité, rétractile dans une gaine formée par un prolongement charnu en forme de tronc de cône, de la base duquel partent trois expansions membraneuses triangulaires, une antérieure et les deux autres postéro-latérales. Les deux orifices fe-

melles donnant dans un vaste cloaque génital entouré d'une membrane fort développée.

« Pièces des mâchoires massives, quadrangulaires, courtes avec un denticule latéral de chaque côté de la pointe terminale.

« Dents radulaires relativement peu nombreuses, unciformes, offrant chez les 15 à 20 premières un denticule sur le milieu de la face convexe de chacune.

« Collier nerveux formé par des ganglions moriformes : centres cérébroïdes fortement accolés l'un à l'autre, sans laisser presque de traces de leur point de jonction ; commissures pédieuses ayant la moitié à peine de la longueur totale du collier ; centres viscéraux formés par cinq cellules nerveuses inégales, reliées par un court connectif au côté droit de la commissure viscérale, près de son insertion cérébroïdale.

« Organes génitaux formés par : une glande hermaphrodite enchâssée en partie dans le foie ; un conduit génital commun, sinueux, aboutissant à une ampoule placée au centre de la prostate ; de cette ampoule partent : 1° un oviducte assez fort et assez long, offrant au commencement de son dernier tiers une grande poche copulatrice sphérique courtement pédonculée ; 2° un conduit spermatique grêle et très long, formant de nombreux replis et allant aboutir au fond de la gaine contenant un pénis rétractile. — Les glandes de la glaire et de l'albumine constituent un corps oblong volumineux dont le vaste, mais court canal excréteur s'ouvre dans le cloaque femelle, en arrière de l'orifice de l'oviducte.

« Glande salivaire supplémentaire très étendue.

« Coquille proportionnellement très grande, très convexe, peu calcifiée, par suite peu résistante, presque demi-membraneuse, remplissant à peu près toute la vaste cavité coquillère. »

Oscanius membranaceus, Montagu, 1811.

Trans. Linn. Soc., XI, 1811, p. 184, Pl. XII, fig. 4.
Synonymes : *Lamellaria membranacea*, Montagu, 1811.
Pleurobranchus Lesueuri (?) Blainville, 1825.
— *tuberculatus*, Meckel, 1808.
— *de Haanii*, Cantraine, 1840.
— *argentatus*, Leach.
— *Denotarisii*, Vérany, 1846.
— *Contarinii*, Vérany, 1846.

« Coloration générale du dos : ocre rouge avec des taches plus claires, de dimensions variables; la face plantaire est d'une teinte moins accentuée que le reste des téguments.

« Corps presque arrondi. Manteau peu épais, offrant à sa face dorsale des tentacules de grosseurs très différentes et disposés irrégulièrement ; de forme arrondie, à bords continus, sauf en avant où se trouve une légère échancrure.

« Radula possédant environ une quarantaine de rangées de dents, rangée ayant pour formule 80,0,80.

« Coquille très grande, très convexe, à tortillon rejeté sur la face externe de l'écusson, près de la ligne médiane, un peu vers la droite. Stries d'accroissement très marquées sur les deux faces, pas de stries longitudinales. Coloration générale d'un rouge vineux irisé.

« Dimensions de l'animal : 60 à 120 millimètres de longueur sur 50 à 110 millimètres de largeur. Dimensions de la coquille : 31 à 43 millimètres sur 20 à 29 millimètres. »

Habitat : Océan Atlantique (côtes de la France, de l'Irlande et de l'Angleterre); la Manche et la mer du Nord. — La Méditerranée (côtes de la France, de l'Espagne, de l'Italie, côtes de l'Algérie).

Cette espèce de Pleurobranchidé, que l'on ne rencontre qu'à une certaine profondeur (de 30 à 70 mètres), jamais à la côte, a été signalée par un grand nombre de naturalistes (Jeffreys, Sowerby, Cantraine, Philippi...), par suite de son aire géographique, assez étendue dans toute la partie occidentale de l'Europe. Les variations que présente ce

type dans sa teinte générale ont aussi amené un de ces naturalistes (Vérany) à établir plusieurs espèces.

Comme nous le disions dans un précédent travail (*Recherches sur les Opistobranches du golfe de Marseille*, 1[re] partie : *les Tectibranches*, p. 122), lorsque les marins de notre région faisaient la pêche à la *raco*, c'est-à-dire au moyen d'un filet en forme de longue poche avec ailettes près de son ouverture, filet que l'on traînait dans les fonds vaseux, nous trouvions parfois dans les débris de toutes sortes (Ophiures, Ophiotrix, Bryozoaires, Alcyonides...), de nombreux spécimens de l'*Oscanius membranaceus*. Les téguments de ces animaux n'étaient pas toujours en très bon état, mais nous pouvions cependant étudier avec ces spécimens leur anatomie.

Maintenant ce n'est que de loin en loin qu'il nous est possible de nous en procurer.

Leur taille ne dépasse pas d'ordinaire 7 à 8 centimètres, une fois seulement nous en avons reçu un exemplaire pris par le pêcheur de la Faculté des Sciences, en 1880 (25 mai), entre Riou et Jarre, qui arrivait à 12 centimètres de long sur 11 centimètres de large. C'est le seul et unique spécimen de très grande taille que nous ayons eu entre les mains ; c'est d'après lui que nous avons fait le dessin colorié de l'animal vu de dos, deux tiers grandeur naturelle, que nous donnons dans notre Planche 14, fig. 14, ainsi que celui de la coquille (fig. 167 et 168).

En dehors des individus du golfe de Marseille, nous avons pu examiner plusieurs *Oscanius membranaceus* qui se trouvaient dans l'envoi du Muséum (N° 9, provenant de Brest ; N[os] 36 et 37, sous la dénomination de *Pleurobranchus Meckelii*, pris dans la Méditerranée).

Nous en avons reçu quelques spécimens de Cette, pêchés par notre collègue et ami R. Kœhler; d'autres que nous devons à l'obligeance de M. Viguier, ont été pris en 1893 près d'Alger.

La coloration de cette espèce est bien typiquement ocre rouge, mais, comme nous l'avons dit plus haut, elle offre

assez de variations, suivant la taille, le milieu et la provenance des individus ; nous en avons eu souvent qui avaient tout à fait la teinte de la peau interne des châtaignes cuites, coloration rouge-brique spéciale à cette peau ; d'autres spécimens possédaient une couleur rouge brun ou brun gris plus ou moins marquée. C'est toujours la face dorsale du manteau qui offre la coloration la plus vive, coloration qui paraît d'autant plus accentuée que tous les tubercules de cette partie du corps sont beaucoup moins colorés ; la face dorsale à peu près lisse des téguments pédieux est également d'une teinte ocre rouge, mais avec de nombreux linéaments entre-croisés, sorte de réseau plus foncé. La même ornementation se retrouve sur le voile buccal; quant aux rhinophores, d'une teinte un peu rouge grisâtre, ils offrent des raies transversales très brunes.

La face plantaire, la face inférieure des bords palléaux et toute l'étendue du sillon qui sépare le pied du manteau, possèdent une teinte générale analogue à celle des autres parties du corps, mais très claire.

La branchie est d'un ocre rouge pâle, sauf le long de son rachis principal et de ses rachis secondaires, où la teinte est plus foncée.

La forme générale du corps de l'*Oscanius membranaceus*, lorsque l'animal est bien développé, rappelle quelque peu celle de l'*Umbrella mediterranea*; ce pied, très volumineux chez ces deux Mollusques, surmonté d'un manteau rudimentaire, donne une certaine ressemblance à ces deux types.

Les tubercules qui garnissent toute la surface du manteau sont de grosseurs et de formes variables, mais les plus forts sont bien loin d'être aussi volumineux que les gros tubercules du *Susania testidunaria*; ils sont surtout placés dans la partie centrale et moyenne du manteau, tandis que les petits abondent plutôt vers les bords. L'échancrure palléale antérieure n'est pas très marquée et n'a jamais cette disposition presque fermée que nous avons constatée chez plusieurs Susania et Pleurobranchus vrais.

Le voile buccal est petit, de forme trapézoïde, son bord antérieur assez convexe. Les deux rhinophores cylindro-coniques, tronqués supérieurement, pas très longs, sont, comme chez tous les Pleurobranchidés, formés par une lame charnue enroulée sur elle-même; à leur intérieur, ces organes offrent des lamelles olfactives transverses, peu proéminentes.

Malgré son très fort développement musculaire, le pied n'adhère pas mieux aux corps étrangers, sur lesquels il rampe, que chez les autres Mollusques de cette famille; ses bords sont sinueux, souvent un peu relevés; antérieurement, au lieu d'offrir un bord droit, il est profondément échancré, disposition que l'on ne trouve jamais chez aucune autre espèce de Pleurobranchidés. A l'extrémité de sa face inférieure, qui est complètement lisse, nous avons une glande pédieuse, d'aspect gaufré, assez étendue, qui, chez notre plus gros exemplaire, avait 30 millimètres de long sur 10 à 12 millimètres de large. La face supérieure des bords du pied, tout en étant lisse, c'est-à-dire privée de tubercules, offrait de nombreuses sinuosités entre-croisées qui formaient des sortes de petits bourrelets concentriques.

La plume branchiale, bien qu'assez volumineuse, pouvait être complètement cachée par les bords droit et postérieur du manteau; elle est bipennée, pliée longitudinalement; le nombre de ses pinnules variait de 25 à 29 le long du bord supérieur du rachis et de 24 à 28 le long du bord inférieur. Chaque pinnule alternait avec celle du côté opposé et offrait un fort tubercule à son point de départ, de telle sorte que le rachis principal possédait deux rangées de verrucosités, comme le montre notre figure 165; les rachis secondaires en présentaient aussi, mais de beaucoup moins grosses. Les parties externes des organes génitaux étaient fort développées chez un certain nombre des spécimens que nous avons examinés, surtout chez notre gros individu. Chez ce dernier, qui nous a servi de modèle pour nos figures 165 et 166, le pénis, *p*, était complètement sorti de sa gaine, *P*, et les mem-

branes entourant les orifices femelles arrivaient à leur maximum d'extension. Nous ne reviendrons pas sur la description de ces parties, que nous avons déjà étudiées dans le chapitre consacré aux organes génitaux.

Mâchoires. — Les deux lames masticatrices, d'aspect guilloché, forment deux quadrilatères (fig. 169) assez allongés ; elles se composent chacune de près d'une centaine de rangées alternantes de petites pièces chitineuses, chaque rangée possédant de 50 à 55 de ces pièces ; la coloration de ces lames est jaune d'ambre foncé en avant, puis la teinte s'éclaircit et arrive à devenir très pâle sur le bord postérieur arrondi de celles-ci.

Ces petites pièces (fig. 170), prises vers le milieu d'une rangée, sont relativement courtes, trapues, terminées antérieurement par un fort denticule de chaque côté duquel l'on trouve un (très rarement deux) denticule moins volumineux ; les ailerons, ou prolongements latéraux, sont assez prononcés et disposés à la même hauteur, mais si nous prenons, vers les bords ventral et dorsal de la mâchoire, quelques-unes de ces pièces, nous voyons l'aileron externe se relever et l'interne s'abaisser (fig. 172), ce qui amène une déformation considérable de celles-ci (fig. 171).

Nous avons représenté de profil deux de ces mêmes pièces prises vers le milieu d'une rangée, pour montrer l'épaisseur considérable qu'elles montrent chez l'*Oscanius membranaceus* ; comme l'on peut le constater d'après nos dessins (fig. 173), la longueur de ces pièces dépasse à peine leur épaisseur.

Radula. — Cet organe forme, lorsqu'il est tout à fait étalé, une lame un peu plus longue que large, avec un sillon longitudinal assez marqué, le divisant en deux parties symétriques.

Un examen sous un très faible grossissement microscopique ou sous une forte loupe, permet de constater que la radula est constituée ici par une quarantaine de rangées de dents, ayant pour formule radulaire 80,0,80. Comme on le

voit, l'*Osc. membranaceus* est un des types de Pleurobranchidés offrant le moins grand nombre de pièces dentaires.

Toutes ces pièces sont unciformes, de dimensions pas trop inégales; les plus grosses, celles qui sont placées vers le milieu d'une demi-rangée, arrivent à peine à être trois fois plus volumineuses que la première; comme chez tous les Pleurobranchus, les dents voisines du rachis sont plus crochues que les médianes, et, chez les marginales, le crochet s'est presque totalement redressé. Mais, en dehors de ces variations de volume et de forme semblables à celles que l'on constate chez tous les types précédents, l'on constate sur la face convexe des 15 à 20 premières dents, un denticule assez fort (fig. 174); il n'y a qu'une seule espèce de Pleurobranchus chez laquelle les deux ou trois premières dents, voisines du rachis, offrent un petit denticule analogue à celui que nous trouvons chez l'Oscanius, c'est le *Pl. Peroni*.

Les dents de la partie étalée de la radula présentent toutes une belle coloration jaune d'ambre, qui pâlit progressivement à mesure que l'on se rapproche du sac radulaire.

Coquille. — L'*Osc. membranaceus* est certainement le type de Pleurobranchidé chez lequel l'organe testacé arrive à avoir les plus grandes dimensions; chez cette espèce, la coquille remplit toute l'étendue de la cavité coquillière. Si l'on mesure avec soin les dimensions de l'animal et de la coquille d'un certain nombre d'individus de taille différente, l'on arrive à constater que, chez les petits spécimens, la coquille est proportionnellement plus grande que chez les individus moyens, et que, chez ces derniers, elle l'est également plus que chez l'animal de 12 centimètres que nous avons étudié; ainsi voici les dimensions de quelques coquilles, par rapport à celles des Mollusques qui les ont fournies :

Coquille de 20mm	de long sur 13mm	de large chez un *Osc.* de 30mm sur 22mm
— de 31mm	— 20mm	— 60mm sur 50mm
— de 43mm	— 29mm	— 120mm sur 110mm

La coquille a un aspect membraneux, semi-transparent,

luisant et irisé; la couche calcaire, d'une teinte rouge vineux irisé, est recouverte extérieurement par une fine pellicule qui se détache assez facilement chez les coquilles à l'état frais et surtout chez celles qui ont longtemps séjourné dans l'alcool.

Elle est toujours de forme ovale, très convexe, et présente, comme système d'ornementation, de nombreuses stries d'accroissement plus ou moins accentuées, assez séparées les unes des autres (fig. 167 et 168); entre ces stries principales, il en existe d'autres très fines, que l'on ne peut apercevoir qu'avec l'aide d'une très forte loupe. Nous n'avons jamais constaté la présence de stries longitudinales.

Le tortillon, ou spire, n'est presque pas visible ; il est rejeté sur la face dorsale de l'écusson, placé presque sur la ligne médiane, un peu plus à droite et tourné dans cette direction (fig. 167); il décrit un tour et demi, presque deux, en comprenant l'écusson.

Par suite de ses dimensions et de sa grande fragilité, il est assez difficile d'obtenir un exemplaire intact de la coquille de l'*Osc. membranaceus*; d'ordinaire le test est plus ou moins fendillé dans tous les sens; en se desséchant, cette coquille se recroqueville et perd complètement sa forme naturelle.

Nous arrivons à l'étude des Pleurobranchidés dépourvus de coquille et dont le manteau est plus ou moins rudimentaire; dans ce groupe, certains naturalistes ont été amenés, en se basant le plus souvent sur le facies de ces Mollusques, à établir plusieurs genres (Koonsia, Neda, Pleurobranchillus, Euselenops), qui nous paraissent tous devoir rentrer dans le genre Pleurobranchæa, établi en 1813 par Leue, et qui a pour synonyme le genre Pleurobranchidium, de Blainville. Dans un travail que nous publierons sous peu et devant faire suite à celui-ci, nous donnerons les principaux caractères anatomiques des Pleurobranchæa, et nous décrirons toutes les espèces connues jusqu'à ce jour.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XIII.

Fig. 1. — *Berthella citrina*, Leuckart. Animal vu de dos, grossi près de deux fois.
Fig. 2. — *Bouvieria perforata*, Philippi. Animal vu de dos, grossi deux fois.
Fig. 3. — *Bouvieria aurantiaca*, Risso. Animal en marche, vu par sa face dorsale. Grossissement deux fois en diamètre.
Fig. 4. — *Bouvieria scutata*, Martens. Animal vu de dos, grossi une fois et demi en diamètre.
Fig. 5. — *Bouvieria ocellata*, Delle Chiaje (*Pleurobranchus Monterosatoï*, Vayssière). Animal de grandeur naturelle vu par sa face dorsale.
Fig. 6. — *Pleurobranchus Peroni*, Cuvier. Reproduction d'un dessin colorié de l'animal vu par sa face dorsale, donné par Quoy et Gaimard dans l'*Atlas de Zoologie du Voyage de l'* « *Astrolube* ». Demi-grandeur naturelle.
Fig. 7. — *Pleurobranchus Peroni*, Cuvier. Quelques taches de la face dorsale, grossies dix fois.
Fig. 8. — *Pleurobranchus Forskali*, Ed. Ruppel. Individu représenté trois quarts de grandeur naturelle, vu par sa face dorsale.
Fig. 8 *bis*. — *Pleurobranchus Forskali*, Ed. Ruppel. Une plaque dorsale avec ses petits tubercules, grossie deux fois.
Fig. 9. — *Pleurobranchus Perrieri*, Vayssière. Animal de grandeur naturelle vu de dos.
Fig. 10. — *Pleurobranchus punctatus*, Quoy et Gaimard. Animal vu de dos.
Fig. 11. — La même espèce vue de profil (côté droit). Les deux dessins de ce mollusque ont été faits d'après les figures données par Quoy et Gaimard dans l'*Atlas de zoologie du Voyage de l'* « *Astrolube* ».
Fig. 12. — *Pleurobranchus delicatus*, H. Pease. Animal vu de dos.
Fig. 12 *bis*. — Le même, coquille vue par sa face convexe. Gros. : $\frac{2}{1}$. Ces deux dessins ont été pris dans le Mémoire de Pease (*Amer. Journ. of Conch.*, vol. IV, 1868).
Fig. 13. — *Pleurobranchus Angasi*, Smith. Coquille vue de dos. Gross : $\frac{4}{1}$.

PLANCHE XIV.

Fig. 14. — *Oscanius membranaceus*, Montagu. Animal vu par sa face dorsale, deux tiers de grandeur naturelle.
Fig. 15. — *Oscanius Semperi*, Vayssière. Animal vu de dos, demi-grandeur naturelle.
Fig. 16. — *Oscanius cornutus*, Quoy et Gaimard. Individu de grandeur na-

turelle, vu de dos, d'après une figure de l'*Atlas de zoologie du Voyage de l'* « *Astrolabe* ».

Fig. 17. — *Susania mammillata*, Quoy et Gaymard. Reproduction d'une figure coloriée de l'*Atlas de zoologie du Voyage de l'* « *Astrolabe* ». Grossissement moitié grandeur naturelle.

Fig. 18. — *Pleurobranchus ornatus*, Cheeseman. Animal vu de dos, de grandeur naturelle, représenté d'après un dessin de Cheeseman (*Proceed. Zool. Soc. London*, 1878).

Fig. 19. — Coquille du même, vue par sa face interne.

Fig. 20. — *Pleurobranchus ovalis*, H. Pease. Animal en marche, vu par sa face dorsale et grossi deux fois en diamètre. D'après un dessin de Pease (*Americ. Journ. of Conchol.*, t. IV, 1868).

Fig. 21. — *Bouvieria ypsilophora*, von Jhering. Animal vu de dos.

Fig. 22. — Coquille du même, vue par sa face convexe. — Ces deux dessins inédits sont de von Jhering lui-même, qui a bien voulu me les remettre pour cette publication.

PLANCHE XV.

Fig. 23. — *Susania testidunaria*, Cantraine. Animal vu de dos, moitié de grandeur naturelle.

Fig. 24. — *Susania grandis*, H. Pease. Reproduction moitié grandeur naturelle d'une figure de Pease (*Americ. Journ. of Conchol.*, t. IV, 1868).

Fig. 25. — *Pleurobranchus tesselatus*, H. Pease. Animal vu par sa face ventrale.

Fig. 26. — Le même, vu de dos. — Ces deux dessins sont empruntés au Mémoire de Pease (*Americ. Journ. of Conchol.*, t. IV, 1868).

Fig. 27. — *Pleurobranchæa maculata*, Quoy et Gaimard. Individu vu de dos et de grandeur naturelle. ~~D'après un dessin de l'*Atlas de zoologie du Voyage de l'* « *Astrolabe*~~ ». Ate, 15 Ann. Sci. Nat. (8), 12, 1901

Fig. 28. — *Pleurobranchæa Novæ-Zelandiæ*, Cheeseman. Animal vu de dos (*Proceed. Zool. Soc. London*, 1878).

Fig. 29. — *Pleurobranchæa Meckeli*, Leue. Individu vu par sa face dorsale. Gross. : $\frac{2}{3}$.

Fig. 30. — *Pleurobranchæa* (*Koonsia*) *obesa*, Verril. Animal vu de dos (*Trans. of the Connect. Acad.*, t. V, 1884).

Fig. 31. — *Pleurobranchæa tarda*, Verrill. Individu vu de dos (*Trans. of the Connect. Acad.*, t. V, 1882).

Fig. 32. — *Bouvieria patagonica*, d'Orbigny. Animal vu de dos. Gross. : $\frac{3}{2}$.

Fig. 33. — Coquille du précédent. Gross. : $\frac{2}{1}$.

PLANCHE XVI.

Fig. 1. — *Berthella Brocki*, Vayssière. Animal vu de dos. Gross. $\frac{2}{1}$.

Fig. 2. — Le même, vu du côté droit ; *tr*, trompe en partie projetée ; *o*, orifices génitaux ; *a*, orifice de la bouche. Gross. : 2 fois en diamètre.

Fig. 3. — Fragment du manteau vu par sa face externe pour montrer quelques orifices des glandes à mucus, *a*, *a*. Gross. : $\frac{18}{1}$.

Fig. 4. — Quelques spicules extraits des téguments palléaux, vus à un grossissement de 200 fois.

Fig. 5. — Quelques corpuscules isolés, d'un rouge brun, que l'on trouve en grand nombre dans l'épaisseur du manteau. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 6. — Une des glandes à mucus offrant à l'intérieur deux corpuscules calcaires. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 7. — Quelques rangées transversales consécutives d'une des mâchoires ; *d*, bord dorsal ; *v*, bord ventral. Gross. : $\frac{60}{1}$.

Fig. 8. — Trois pièces d'une des mâchoires, vues de face ; *a*, 10[me] pièce à partir du bord dorsal ; *b*, la 30[me] et *c* la 45[me]. Gross. : $\frac{450}{1}$.

Fig. 8 *bis*. — La pièce masticatrice *a*, vue de profil. Gross. : $\frac{600}{1}$.

Fig. 9. — Trois dents d'une même demi-rangée de la radula de *Berthella Brocki* ; *a*, la 12[me] à partir du rachis inerme ; *b*, la 70[me] et *c*, la 130[me]. Gross. : $\frac{450}{1}$.

Fig. 10. — Deux pièces masticatrices très voisines du bord ventral d'une mâchoire d'un autre individu. Gross. : $\frac{300}{1}$.

Fig. 11. — Coquille de *Berthella Brocki*, vue par sa face interne ou concave. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 12. — La même coquille vue par sa face externe ou convexe. Gross. : $\frac{9}{1}$.

Fig. 13. — Un fragment de la face externe de cette coquille, pour montrer son ornementation. Gross. : $\frac{40}{1}$.

Fig. 14. — *Berthella granulata*, Krauss. Coquille représentée par sa face externe à un grossissement de 4 fois en diamètre.

Fig. 15. — Trois dents radulaires d'une même demi-rangée ; *a*, la 2[me] (la plus petite) ; *b*, la 35[me], et *c*, la 100[me]. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 16. — Deux pièces d'une des mâchoires, vues l'une de face, l'autre de profil. Gross. : $\frac{185}{1}$.

PLANCHE XVII.

Fig. 17. — *Berthella plumula*, Risso. Coquille vue par sa face externe. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 18. — La même vue par sa face interne. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 19. — Un fragment de la face externe de cette coquille. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 20. — Un débris des téguments palléaux. Gross. : $\frac{45}{1}$.

Fig. 21. — Quelques spicules calcaires des téguments palléaux. Gross. : $\frac{300}{1}$.

Fig. 22. — Une des glandes à mucus. Gross. : $\frac{160}{1}$.

Fig. 23. — Quelques spicules calcaires mieux conservés du manteau d'un autre individu. Gross. : $\frac{150}{1}$.

Fig. 24. — Branchie et les divers orifices du flanc droit d'un *Berthella plumula*; *o*, orifice sexuel; *a*, anus. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 25. — Radula étalée, grossie 5 fois.

Fig. 26. — Diverses dents radulaires d'une même demi-rangée; *a*, 1re et 2me dents; *b*, la 22me; *c*, la 56me; *d*, la 100me, et *e*, la 135me. Gross. : $\frac{200}{1}$

Fig. 27. — Extrémité de la 56me dent. Gross. : $\frac{280}{1}$.

Fig. 28. — Une des mâchoires. Gross. : $\frac{6}{1}$

Fig. 29. — Une pièce des mâchoires prise vers le milieu d'une rangée et vue de face. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 30. — Deux pièces masticatrices juxtaposées. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 31. *Berthella citrina*, Leuckart. Coquille vue par sa face externe ou convexe. Gross. : $\frac{5}{1}$.

Fig. 32. — Deux pièces vues de face d'une des mâchoires. Gross. : $\frac{300}{1}$.

Fig. 33. — Une pièce masticatrice vue de profil. Gross. : $\frac{300}{1}$.

Fig. 34. — Deux dents radulaires; *a*, la 3me dent, et *b*, la 80me. Gross. : $\frac{300}{1}$.

Fig. 35. — *Berthella Edwardsi*, Vayssière. Coquille vue par sa face externe. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 36. — Fragment du manteau. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 37. — Partie antérieure du corps montrant les rhinophores et le voile buccal. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 38. — Orifices génitaux; *p*, pénis complètement sorti; *o*, orifice femelle; *br*, base de la branchie. Gross. : $\frac{3}{1}$.

PLANCHE XVIII.

Fig. 39. — ***Berthella Edwardsi***, Vayss. — Quatre pièces masticatrices vues de face, dans leur position naturelle. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 40. — Une de ces pièces masticatrices, isolée et vue de face. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 41. — La même pièce vue de profil. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 42. — Trois dents radulaires; *a*, la 9me; *b*, la 76me, et *c*, la 135me. Gross.: $\frac{200}{1}$.

Fig. 43. — Extrémité d'une dent radulaire prise vers le milieu d'une demi-rangée. Gross. : $\frac{260}{1}$.

Fig. 44. — ***Bouvieria scutata***, Martens et Möbius. Individu très contracté par l'alcool, vu par sa face dorsale. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 45. — Coquille vue par sa face externe A, et par sa face interne B. Gross. : $\frac{4}{1}$.

Fig. 46. — Fragment grossi 80 fois de la face externe de cette coquille.

Fig. 47. — Quelques spicules des téguments palléaux. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 48. — Une des mâchoires. Gross. : $\frac{20}{1}$.

Fig. 49. — Deux pièces masticatrices juxtaposées, A vues de face ; et B, une de ces mêmes pièces, vue de profil. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 49 *bis*. — Une dent de la radula, la 20me. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 50. — ***Pleurobranchus Möbii***, Vayssière. Animal vu par sa face dorsale. Grandeur naturelle.

Fig. 51. — ***Pleurobranchus oblongus***, Savigny et Audouin. A, individu vu de dos ; B, le même vu du côté droit ; C, la coquille. Gross. : $\frac{3}{1}$. (***Description de l'Égypte, Mollusques Gastéropodes***, 1825.)

Fig. 52. ***Susania Hilli***. Hedley. Dessin de grandeur naturelle de l'animal, vu par sa face dorsale. D'après une figure de Hedley (*Proceed. of the Linn. Soc. of New. S. Wales*, 1894).

PLANCHE XIX.

Fig. 53. — ***Bouvieria aurantiaca***, Risso. Animal très contracté par l'alcool, vu par sa face dorsale, montrant par transparence sa coquille. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 54. — Spicules de l'épaisseur des téguments palléaux. Gross. : $\frac{280}{1}$.

Fig. 55. — Coquille vue par sa face externe. Gross.: $\frac{3}{1}$.

Fig. 56. — Fragment très grossi de la face externe de cette coquille pour montrer sa striation. Gross.: $\frac{60}{1}$.

Fig. 57. — Croquis de la face externe de la coquille d'un autre individu. Gross.: $\frac{6}{1}$.

Fig. 58. — Sommet de cette dernière coquille, vue par sa face interne. Gross.: $\frac{6}{1}$.

Fig. 59. — Orifices génitaux; *p*, pénis; *o*, orifice femelle. Gross.: $\frac{5}{1}$.

Fig. 60. — Quatre pièces contiguës de la portion centrale d'une des mâchoires. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 61. — Quelques dents de la radula : *a*, 1re dent; *b*, la 23me; *c*, la 45me, et *d*, la 66me. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 62. *Bouvieria perforata*, Philippi. Face dorsale d'un individu contracté par l'alcool, surtout dans sa région palléale très bombée. Gross.: $\frac{2}{1}$.

Fig. 63. — Fragment du manteau du même individu, montrant bien les perforations de cette partie du corps. Gross.: $\frac{10}{1}$.

Fig. 64. — Région génito-branchiale de cet individu : *p*, pénis; *o*, orifice femelle; *a*, l'anus. Gross.: $\frac{4}{1}$.

Fig. 65. — Une pinnule branchiale. Gross.: $\frac{10}{1}$.

Fig. 66. — Quelques spicules agglomérés, pris dans l'épaisseur du manteau. Gross.: $\frac{200}{1}$.

Fig. 67. — Face interne de la coquille. Gross.: $\frac{4}{1}$.

Fig. 68. — Portion postérieure de la face externe de cette même coquille. Gross.: $\frac{4}{1}$.

Fig. 69. — Face externe et face interne de la coquille d'un autre individu. Gross.: $\frac{2}{1}$.

Fig. 70. — Une mâchoire étalée. Gross.: $\frac{6}{1}$.

Fig. 71. — Deux pièces masticatrices vues de face. Gross.: $\frac{200}{1}$.

Fig. 72. — Une de ces pièces masticatrices, vue de profil. Gross.: $\frac{250}{1}$.

Fig. 73. — Dents de la radula : *a*, la 4me dent; *b*, la 25me; *c*, la 61me, et *d*, la 74me (toutes ces dents sont vues par leur face antérieure). Gross.: $\frac{450}{1}$.

Fig. 74. — La 25me dent radulaire vue par sa face postérieure. Gross. : $\frac{450}{1}$.

PLANCHE XX.

Fig. 75. — *Bouvieria aurantiaca*, Risso. Diverses formes de spicules des téguments palléaux. Gross. : $\frac{100}{1}$.

Fig. 76. — Une des mâchoires; *d*, son bord dorsal. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 77. — Une pièce des mâchoires représentée de face. Gross. : $\frac{150}{1}$.

Fig. 78. — Extrémité angulaire du voile buccal montrant par transparence les spicules *s* qui contribuent à lui donner de la consistance. Gross. : $\frac{20}{1}$.

Fig. 79. — *Bouvieria stellata*, Risso. Un individu contracté par l'alcool, représenté de dos, grandeur naturelle.

Fig. 80. — Le même, vu par sa face ventrale et du côté du flanc droit. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 81. — Fragment du manteau vu sous la loupe. Gross. : $\frac{12}{1}$.

Fig. 82. — Débris très grossis des téguments palléaux montrant quelques amas de nématocystes. Gross. : $\frac{80}{1}$.

Fig. 83. — Trois nématocystes isolés. Gross. : $\frac{380}{1}$.

Fig. 84 et 85. — Coquille vue par sa face interne et par sa face externe. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 86. — Fragment du bord antérieur de cette coquille. Gross. : $\frac{50}{1}$.

Fig. 87. — Une des mâchoires, grossie 10 fois.

Fig. 88. — Une pièce masticatrice vue de face. Gross. : $\frac{380}{1}$.

Fig. 89. — La même pièce vue de profil. Gross. : $\frac{250}{1}$.

Fig. 90. — Quatre dents de la même demi-rangée de la radula : *a*, la 2me dent; *b*, la 42me; *c*, la 60me, et *d*, la 73me. Gross. : $\frac{250}{1}$.

Fig. 91. — *Bouvieria ocellata*, Delle Chiaje (*B. Monterosatoi*, Vayssière). Orifices sexuels : *p*, le pénis; *o*, orifice femelle. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 92. — Coquille vue par sa face interne. Gross. : $\frac{4}{1}$.

Fig. 92 *bis*. — Fragment grossi de la face externe de cette coquille. Gross. : $\frac{30}{1}$

Fig. 93. — Deux pièces masticatrices juxtaposées. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 94. — Une de ces pièces vue de profil. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 95. — Les deux mâchoires; *v*, bords ventraux. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 96. — Dents de la radula : *a*, la 30me; *b*, la 70me, et *c*, la 120me. Gross. : $\frac{210}{1}$.

PLANCHE XXI.

Fig. 97. — *Pleurobranchus Forskali*, Ed. Ruppel. Coquille vue par sa face externe. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 98. — Extrémité postérieure de la face interne de la coquille. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 99. — Une pièce des mâchoires, vue de face. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 100. — La même vue de profil. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 101. — Quelques dents vues de profil d'une même demi-rangée de la radula : *a*, les trois premières; *b*, la 57me; *c*, la 120me et *d*, les 200me et 201me. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 102. — La première dent radulaire plus grossie : $\frac{200}{1}$.

Fig. 103. — *Pleurobranchus Möbii*, Vayssière. Coquille vue par sa face interne. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 104. — La même vue par sa face externe. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 105. — Une pièce des mâchoires vue de face. Gross. : $\frac{260}{1}$.

Fig. 106. — La même pièce vue de profil. Gross. : $\frac{260}{1}$.

Fig. 106 *bis*. — Une des mâchoires. Gross. : $\frac{5}{1}$.

Fig. 107. — Dents radulaires : *a*, la 10me, vue par sa face externe ou convexe; *b*, la 100me, vue par sa face interne ou concave. Gross. : $\frac{260}{1}$.

Fig. 108. — *Pleurobranchus Peroni*, Cuvier. Coquille vue par sa face externe. Gross. : $\frac{4}{1}$.

Fig. 109. — La même coquille sans son revêtement cuticulaire, vue par sa face interne. Gross. : $\frac{4}{1}$.

Fig. 110. — Fragment de la coquille, montrant la striation de sa face externe. Gross. : $\frac{80}{1}$.

Fig. 111. — Une pièce des mâchoires vue de face. Gross. : $\frac{185}{1}$.

Fig. 112. — Deux pièces masticatrices contiguës, vues de profil pour montrer leur mode d'articulation. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 113. — Quatre dents radulaires : *a*, la 1re avec son petit denticule sur le côté convexe ; *b*, la 12me ; *c*, la 32me, et *d*, la 135me. Gross. : $\frac{170}{1}$.

PLANCHE XXII.

Fig. 114. *Susania mammillata*, Quoy et Gaimard. Organes génitaux externes : *p*, pénis avec ses prolongements membraneux ; *o*, orifice femelle ; V, extrémité latérale droite du voile buccal ; B, bulbe buccal ; P, le pied avec son rebord antérieur plissé. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 115. — Dents radulaires, vues de face : *a*, *b*, *c*. *d*, les quatre premières dents d'une demi-rangée, et *a'*, 1re dent de la demi-rangée placée de l'autre côté du rachis. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 116. — La 100me dent radulaire, vue de profil. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 117. — Les 338 et 339me dents radulaires de la même demi-rangée. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 118. — Une pièce des mâchoires vue de face. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 119. — La même pièce vue de profil. Gross. : $\frac{75}{1}$.

Fig. 120. — Coquille de la *Sus. mammillata*, vue du côté externe. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 121. — *Susania testudinaria*, Cantraine. Organes externes de la génération : *p*, le pénis ; *o*, orifice femelle. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 122. — *Susania Hilli*, Hedley. Organes externes de la génération : M, le bord droit du manteau ; *r*, rhinophores ; P, le pied. — Grandeur naturelle.

Fig. 123. — *Pleurobranchus Forskali*, Ruppel. Organe copulateur avec son petit prolongement membraneux. Grandeur naturelle.

Fig. 124. — *Pleurobranchus Perrieri*, Vayssière. Organe copulateur avec sa membrane assez développée. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 125. — *Pleurobranchus Peroni*, Cuvier. *o*, ouverture femelle ; *p*, pénis, avec sa membrane très développée. Gross. : $\frac{3}{1}$.

Fig. 126. — *Pleurobranchus Möbii*, Vayssière. Le pénis *p* est en érection et montre un repli membraneux peu développé ; l'orifice femelle *o*, avec les membranes qui l'entourent ; *br*, portion basilaire du rachis de la branchie avec deux pinnules du bord dorsal. Gross. : $\frac{3}{1}$.

PLANCHE XXIII.

Fig 127. — *Pleurobranchus Perrieri*, Vayssière. L'animal est vu par sa face dorsale, le bord droit du manteau est complètement relevé pour mettre

à découvert les orifices sexuels et la branchie; *p*, le pénis; *o*, l'orifice sexuel femelle. Grandeur naturelle.

Fig. 128. — Quelques dents radulaires de la même demi-rangée : *a*, la 1re; *b*, la 3me; *c*, la 40me; *d*, la 150me, et *e*, la 178me. Gross. : $\frac{250}{1}$.

Fig. 129. — Deux plaques vues de face d'une des mâchoires; l'une *a*, a été prise sur le milieu d'une rangée transversale, l'autre *b* se trouvait très près du bord ventral. Gross. : $\frac{200}{1}$.

Fig. 130. — Deux plaques masticatrices juxtaposées et vues de profil. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 131. — Coquille du même *Pleur. Perrieri*, vue par sa face interne ou concave, en place au centre de la membrane cuticulaire, qui dépasse largement ses bords de tous les côtés. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 132. — Sommet plus grossi de la même coquille, vue par sa face externe et dépouillée de sa membrane cuticulaire. Gross. : $\frac{10}{1}$.

Fig. 133. — Un fragment de la face externe de cette coquille, grossi 60 fois.

Fig. 134. — Une des plaques de la face dorsale du manteau, grossie 4 fois pour montrer les petits mamelons qui la constituent.

Fig. 135. — *Susania testidunaria*, Cantraine. Les deux mâchoires adhérant l'une à l'autre par leur bord ventral; *d*, bord dorsal de celle de gauche. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 136. — Une pièce des mâchoires vue de profil. Gross. : $\frac{65}{1}$.

Fig. 137. — Trois pièces masticatrices vues de face. Gross. : $\frac{80}{1}$.

Fig. 138. — Deux pièces masticatrices en voie de formation; l'une *a* à peine ébauchée, l'autre *b* à peu près formée, mais dont le revêtement chitineux n'est pas complet. Gross. : $\frac{65}{1}$.

Fig. 139. — Radula sortie en entier du mamelon et du fourreau, avec la forme qu'elle a dans la cavité buccale; *p*, sa partie postérieure, celle qui est contenue dans le fond du fourreau. Gross. : $\frac{2}{1}$.

Fig. 140. — Dents de la radula prises dans une même demi-rangée et vues par leur face médiane, interne ou concave, celle qui est tournée vers le rachis : *a*, 15me dent; *b*, la 40me; *c*, la 100me; *d*, la 200me, et *e*, la 245me. Gross.: $\frac{100}{1}$.

Fig. 141. — Deux dents voisines du rachis, vues par leur face externe ou concave; *a*, 1re dent; *b*, la 6me. Gross. : $\frac{100}{1}$.

Fig. 142. — Coquille d'un individu pris à Alger par M. Viguier, vue par sa face externe. Gross.: $\frac{5}{1}$.

Fig. 143. — La même, vue par sa face interne. Gross. : $\frac{5}{1}$.

Fig. 144. — Fragment grossi de la face externe de cette coquille pour montrer sa striation. Gross. : $\frac{35}{1}$.

PLANCHE XXIV.

Fig. 145. — *Susania testidunaria*, Cantraine. Fragment superficiel de la partie dorsale des téguments palléaux montrant la couche des spicules et un morceau de la ligne rosée, *s*. Gross. : $\frac{54}{1}$.

Fig. 146. — Quelques spicules dont les pointes ont soulevé l'épiderme. Gross. : $\frac{150}{1}$.

Fig. 147. — Coquille du plus gros individu pris dans le golfe de Marseille. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 148. — *Pleurobranchus Crossei*, Vayssière. Animal vu de dos, grossi 2 fois en diamètre.

Fig. 149. — Quelques tubercules palléaux isolés et grossis 10 fois.

Fig. 150. Orifices de la génération : *p*, le pénis ; *o*, cloaque femelle. Gross. : $\frac{7}{1}$.

Fig. 151. — Deux pièces des mâchoires vues de face. Gross. : $\frac{160}{1}$.

Fig. 152. — Une de ces mêmes pièces vue de profil. Gross. : $\frac{90}{1}$.

Fig. 153. — Coquille vue par sa face convexe. Gross. : $\frac{4}{1}$.

Fig. 154. — Cinq dents d'une même demi-rangée de la radula : *a*, la 2[me] dent ; *b*, la 28[me] ; *c*, la 47[me] ; *d*, la 90[me], et *e*, la 112[me]. Gross. : $\frac{110}{1}$.

Fig. 155. — *Pleurobranchus Perrieri*, Vayssière (variété). Quatre dents d'une demi-rangée de la radula : *a*, la 2[me] ; *b*, la 40[me] ; *c*, la 70[me], et *d*, la 103[me]. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 156. — Une pièce des mâchoires. Gross. : $\frac{240}{1}$.

Fig. 157. — *Pleurobranchus Giardi*, Vayssière. Coquille vue par sa face supérieure ou convexe. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 158. — Un fragment de la face dorsale du manteau. Gross. : $\frac{6}{1}$.

Fig. 158 *bis*. — L'organe copulateur vu par transparence pour montrer la partie inférieure du canal déférent. Gross. : $\frac{27}{1}$.

Fig. 159. — Une des pièces des mâchoires vue de face. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 160. — La même pièce vue de profil. Gross. : $\frac{210}{1}$.

Fig. 161. — Une pièce prise près du bord dorsal d'une des mâchoires. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 162. — Quelques dents radulaires voisines de la ligne médiane ou rachis; quatre dents d'une demi-rangée de gauche sont vues en place et de dessus, les neuf autres, appartenant à une demi-rangée de droite, sont vues un peu de profil et du côté externe. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 163. — La 19me dent d'une demi-rangée de droite vue par sa face externe. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 164. — Deux autres dents radulaires (la 47me et la 110me) vues par leur face interne. Gross.: $\frac{210}{1}$.

PLANCHE XXV.

Fig. 165. — *Oscanius membranaceus*, Montagu. L'ensemble des organes génitaux externes et de la branchie : P, pénis avec sa partie rétractile *p*; *o*, orifices femelles; *b*, ouverture extérieure de l'organe excréteur de Bojanus; A, l'anus. Gross.: $\frac{3}{1}$.

Fig. 166. — Orifices sexuels femelles vus de face. Gross.: $\frac{3}{1}$.

Fig. 167. — Face convexe ou supérieure de la coquille d'un très grand individu pris en 1881 dans le golfe de Marseille. Grandeur naturelle.

Fig. 168. — La même coquille, vue par sa face inférieure ou concave.

Fig. 169. — Une des mâchoires complètement étalée. Gross.: $\frac{6}{1}$.

Fig. 170. — Deux pièces masticatrices prises vers le milieu d'une des mâchoires. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 171. — Une pièce masticatrice prise sur le bord ventral de la même mâchoire. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 172. — Quelques autres pièces masticatrices prises près du bord dorsal. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 173. — Les deux pièces masticatrices du n° 170, vues de profil. Gross.: $\frac{210}{1}$.

Fig. 174. — Quelques dents radulaires d'une même demi-rangée : *a*, les trois premières dents; *b*, la 22me; *c*, la 35me; *d*, la 64me, et *e*, les 78, 79 et 80me. Ces deux dernières sont soudées et n'en forment plus qu'une seule bidentée. Gross.: $\frac{210}{1}$.

PLANCHE XXVI.

Fig. 175. — *Oscanius membranaceus*. Moitié antérieure du tube digestif. Gross: $\frac{3}{1}$.

Pr, région proboscidienne très développée; B, bulbe buccal; *œ*, œsophage; E, commencement de l'estomac; *s*, *s'*, les conduits excréteurs des deux glandes salivaires avec quelques ramifications glandulaires *s''*, adhérant aux parois de l'estomac; S, conduit excréteur de la glande salivaire supplémentaire avec la portion renflée S' (les ramifications glandulaires n'ont pas été représentées); C, P et V, les ganglions cérébroïdes, pédieux et viscéraux formant le collier œsophagien.

Fig. 176. — Appareil génital du même animal. Gross. $\frac{8}{1}$.

H, glande hermaphrodite; *g*, *g*, conduit génital commun; *pr*, prostate; *cd*, *cd*, canal déférent; P, pénis; *ov*, *ov*, oviducte; *pc*, poche copulatrice; *v*, région vaginale de l'oviducte avec son orifice externe *o'*; G*l*, amas formé par les glandes de la glaire et de l'albumine; *o*, orifice externe de ces dernières glandes.

Fig. 177 — *Pleurobranchus Forskali*. Appareil génital. Gross. $\frac{2}{1}$.

p' c', sorte de seconde poche copulatrice, à parois glandulaires. Les autres lettres ont la même signification que celles de la figure précédente.

Fig. 178. — *Pleurobranchus Perrieri*. Ensemble des organes génitaux. Gross. $\frac{1}{2}$.

(Les lettres ont la même signification que celles de la figure 176.)

PLANCHE XXVII.

Fig. 179. — *Berthella Edwarsi*. Organes reproducteurs. Gross. $\frac{8}{1}$.

H, glande hermaphrodite; *g*, conduit génital commun; *pr*, prostate; *cd*, canal déférent; P, pénis; G*l*, glande de la glaire; A, glande de l'albumine enchassée dans la précédente; *ov*, oviducte; *o*, orifice génital femelle; *pc*. poche copulatrice; *p'c'*, poche copulatrice annexe; *v*, vagin; *o'*, orifice vaginal.

Fig. 180. — *Berthella Brocki*. Organes reproducteurs. Gross. $\frac{10}{1}$.

D, poche annexe du canal déférent.

Les lettres de cette figure et celles des quatre suivantes ont les mêmes significations que celles de la figure 179.

Fig. 181. — Extrémité cœcale, grossie 40 fois en diamètre, de la poche annexe D, du canal déférent.

Fig. 182. — *Bouvieria ocellata*. Organes génitaux. Gross. $\frac{7}{1}$.

Ov, partie inférieure de l'oviducte.

Fig. 183. — Une partie des organes reproducteurs pour montrer le très fort développement de la poche D, chez ce dernier Pleurobranchidé. Gross. $\frac{8}{1}$.

Fig. 184. — *Susania tuberculata* Ensemble des organes de la reproduction. Grandeur naturelle.

cd', extrémité inférieure d'un faible calibre du canal déférent.

PLANCHE XXVIII.

Fig. 185. — *Berthella Edwardsi.* Collier œsophagien vu par sa face postérieure. Gross. $\frac{8}{1}$.

C, C, ganglions cérébroïdes; P, P, ganglions pédieux; V, centres viscéraux; 1, 1, nerfs des rhinophores; 1', 1', nerfs du voile buccal; 2, 3, 4, nerfs des téguments céphaliques; 6, nerfs latéraux; 7, 7, nerfs pédieux antérieurs; 8, 8, nerfs pédieux moyens; 9, 9, grands nerfs pédieux ou pédieux postérieurs; 10, nerf cardiaque; 11, nerf branchial; 12, nerf génital; — B, ganglions buccaux; *œ*, nerfs œsophagiens; *r*, nerfs radulaires; *s*, nerfs des glandes salivaires; *b*, nerfs des parois du bulbe buccal; *ot*, *ot*, otocystes.

Fig. 186. — *Bouvieria aurantiaca.* Moitié droite de la face postérieure de son collier œsophagien. Gross. $\frac{20}{1}$.

V, centres viscéraux; *c*, nerf cardiaque; *g*, nerf génital; *br*, nerf branchial; *v*. commissure viscérale; *a*, grosse commissure pédieuse; *a'*, petite commissure pédieuse; *cs*, commissure cérébroïdale sous-œsophagienne.

Les autres lettres et chiffres ont la même signification que ceux de la figure 185.

Fig. 187. — *Susania testidunaria.* Ensemble du collier œsophagien vu par sa face postérieure. Gross. $\frac{6}{1}$.

1, 1, nerfs des rhinophores; 2, 2, nerfs du voile buccal.

Fig. 188. — *Oscanius membranaceus.* Collier œsophagien représenté par sa face postérieure. Gross. $\frac{6}{1}$.

Les lettres et chiffres de cette figure et de la précédente ont les mêmes significations que ceux de la figure 185.

Fig. 189. — Ganglion viscéral isolé, constitué par quelques cellules nerveuses seulement. Gross. $\frac{25}{1}$.

c, *c*, commissure viscérale; 11, nerf branchial; 12, nerf génital.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

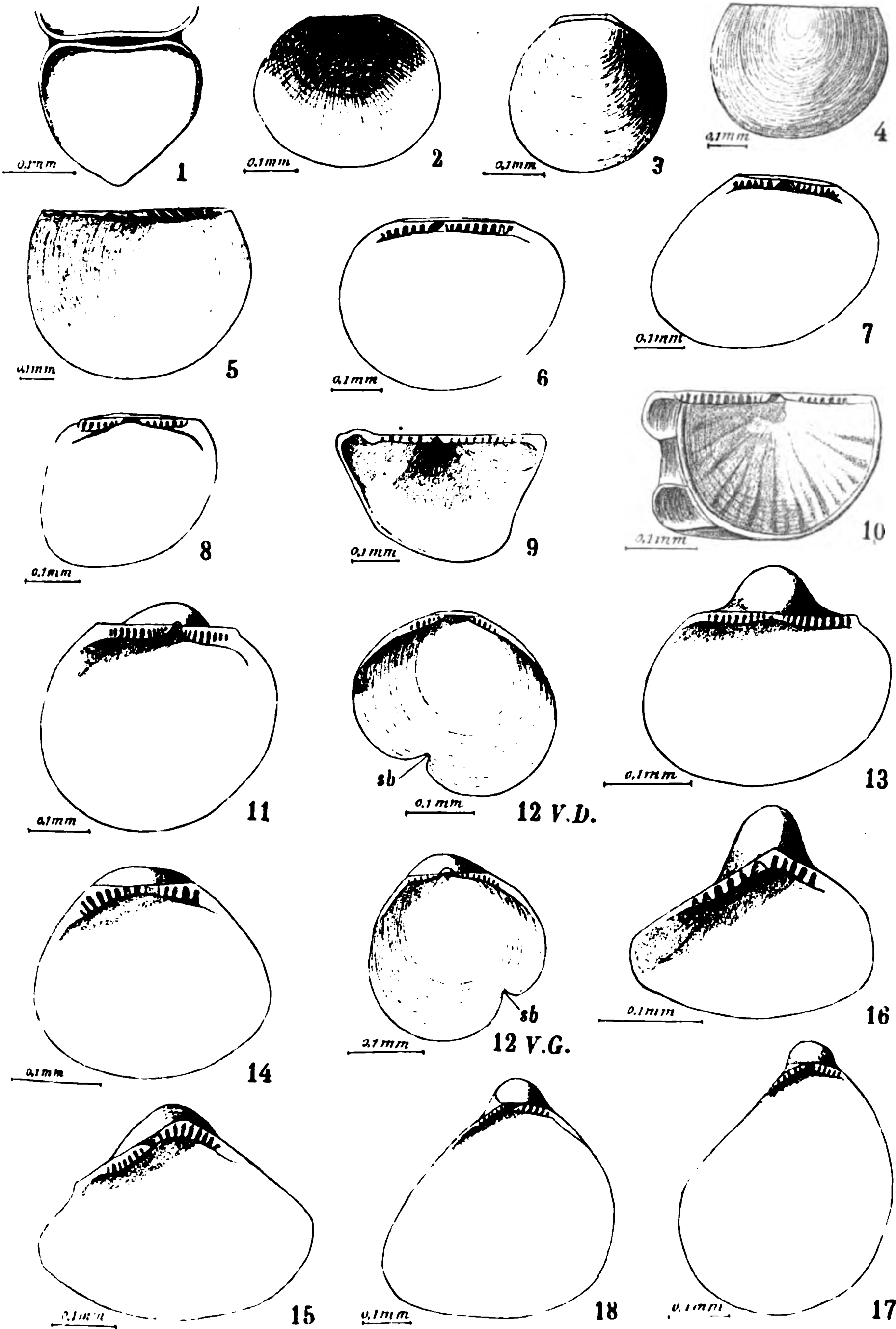
TABLE DES ARTICLES

PAR NOMS D'AUTEURS

TABLE DES PLANCHES

ET DES FIGURES DANS LE TEXTE CONTENUES DANS CE VOLUME

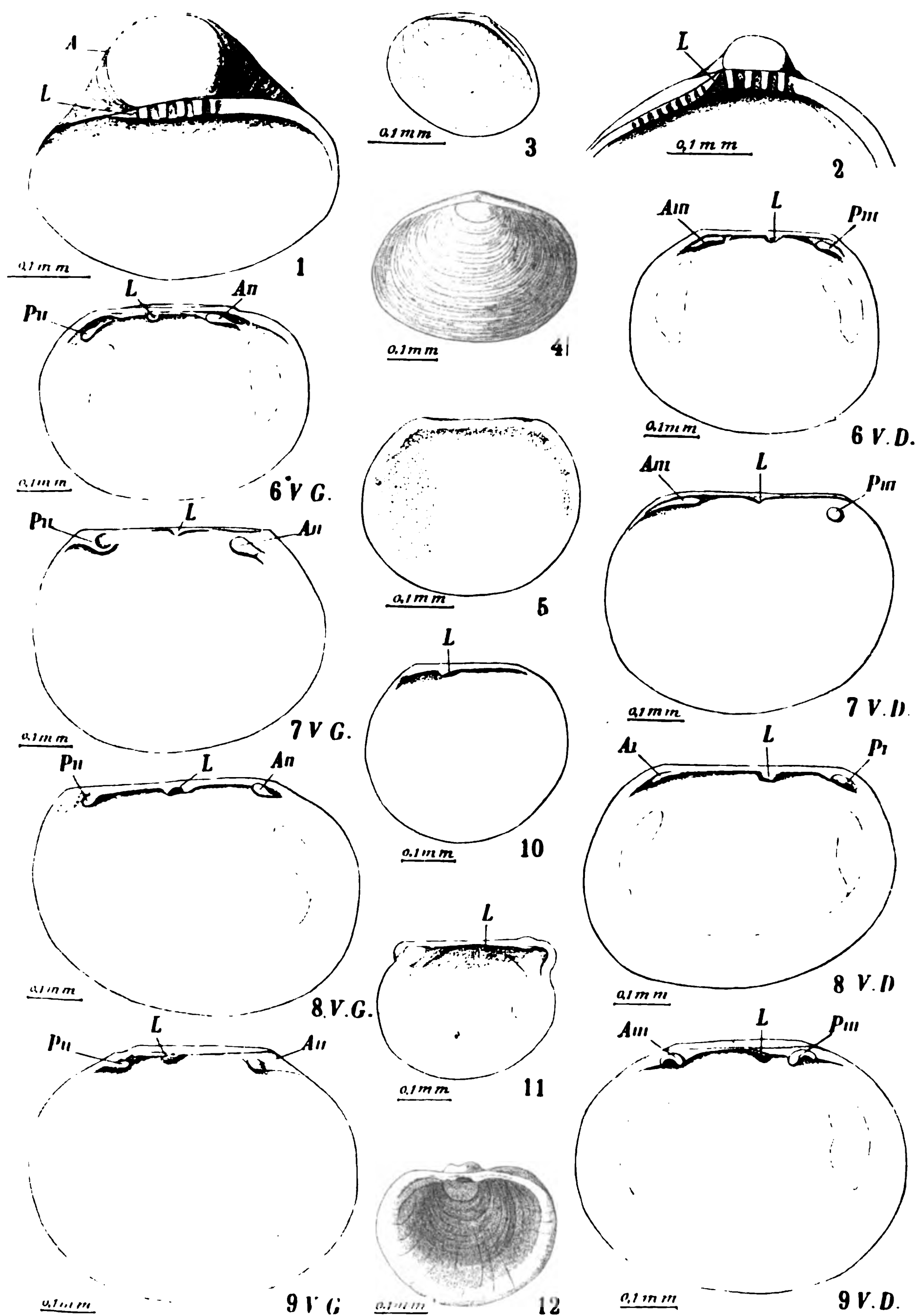
Corbeil. Imprimerie Ed. Crété.



Ch. Richard, del

Masson & Cie, édit.

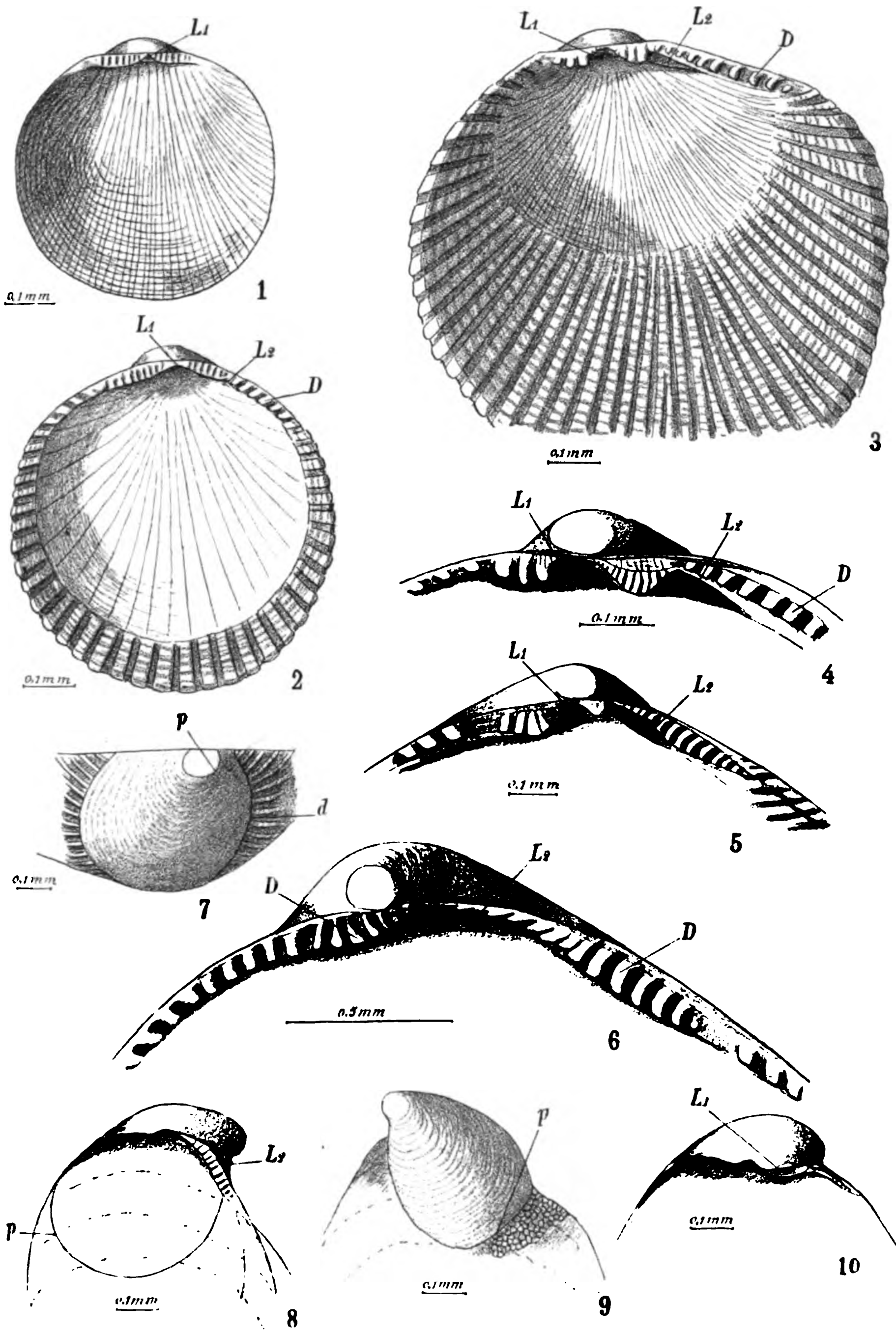
Prodissoconques.



Ch. Kuhara, del.

Masson & Cie, Edit.

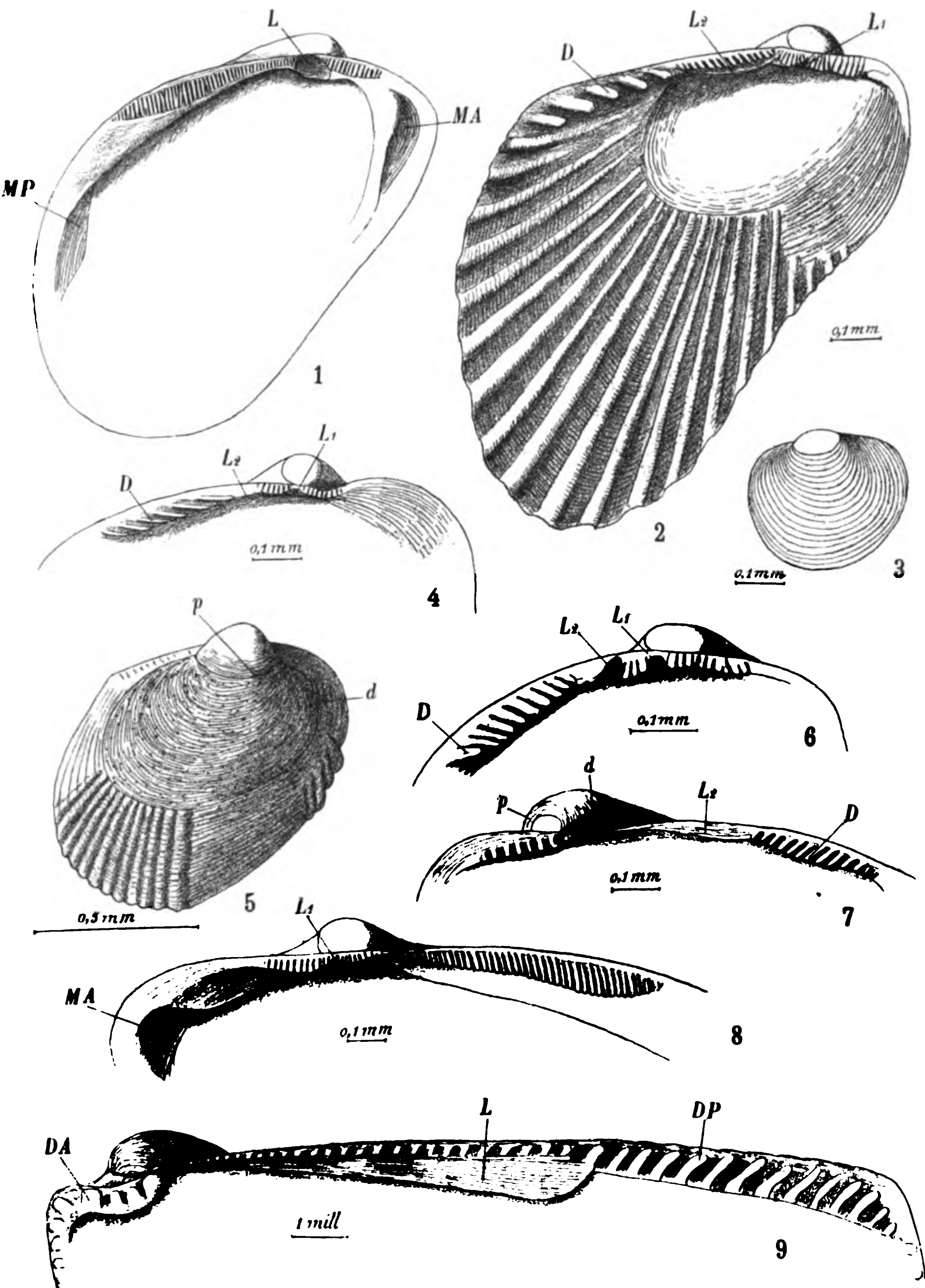
Prodissoconques.



F. Bernard, del.

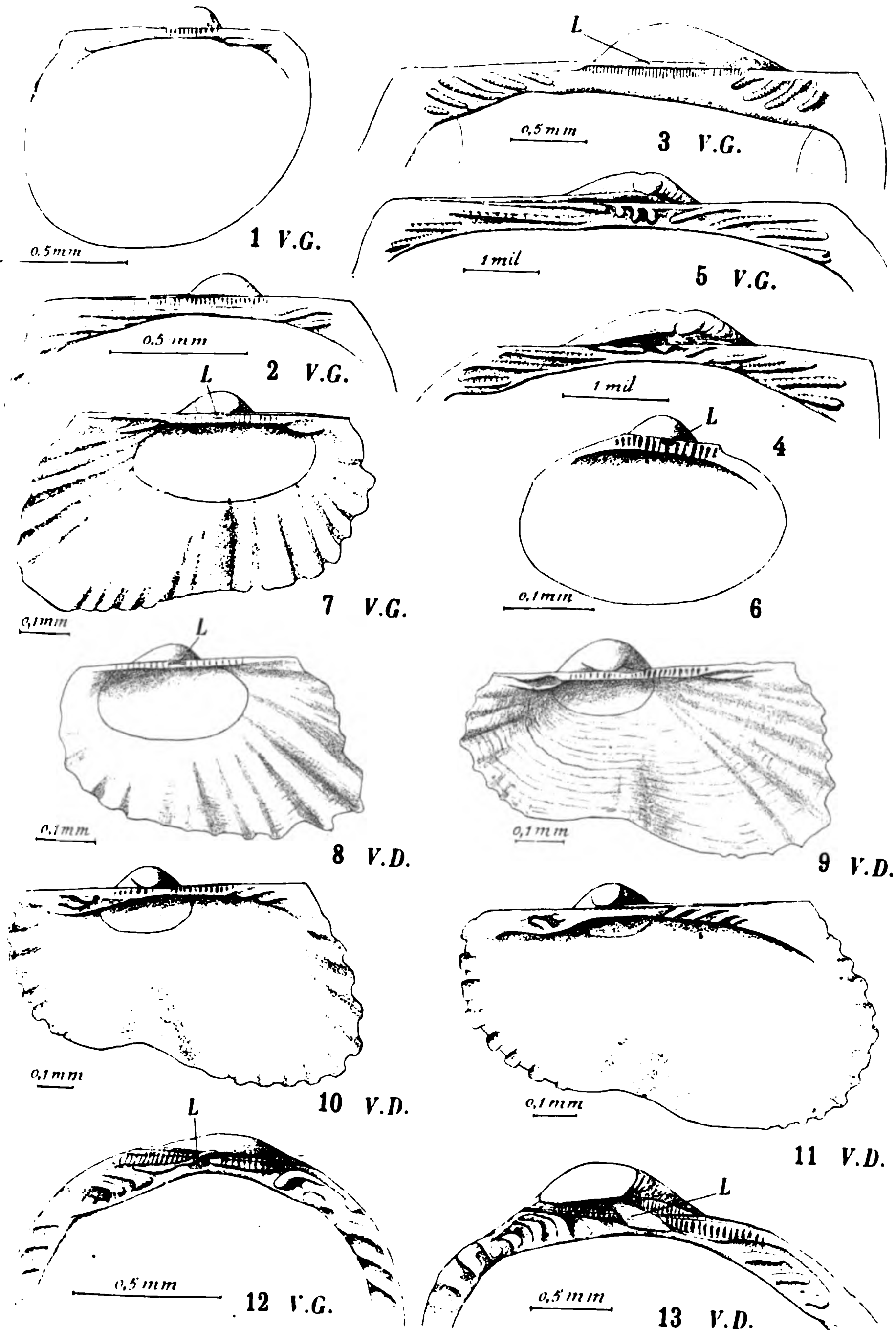
Masson & Cie, édit.

Crenella, Pinnides.



F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

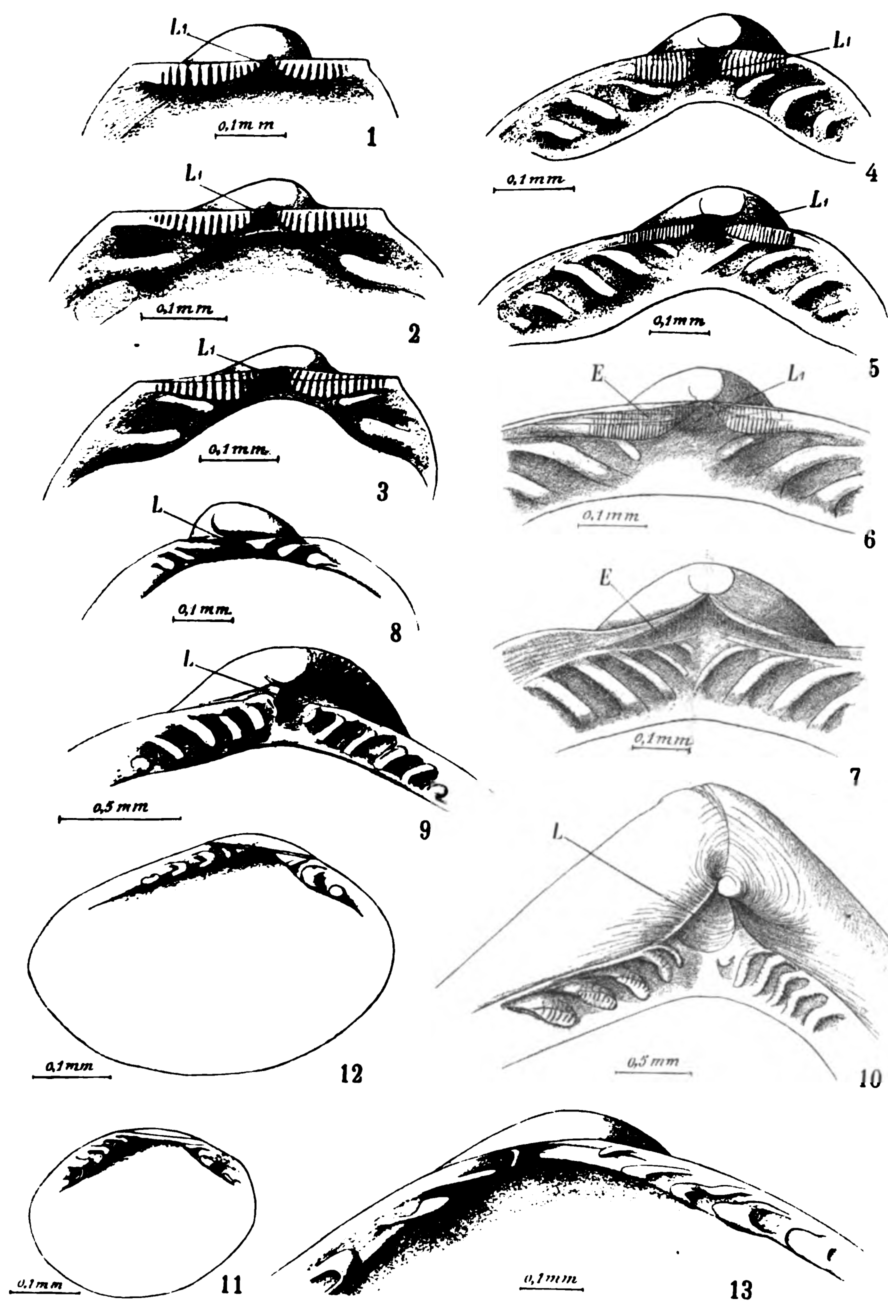
Mytilidés.



Ch. Richard, del.

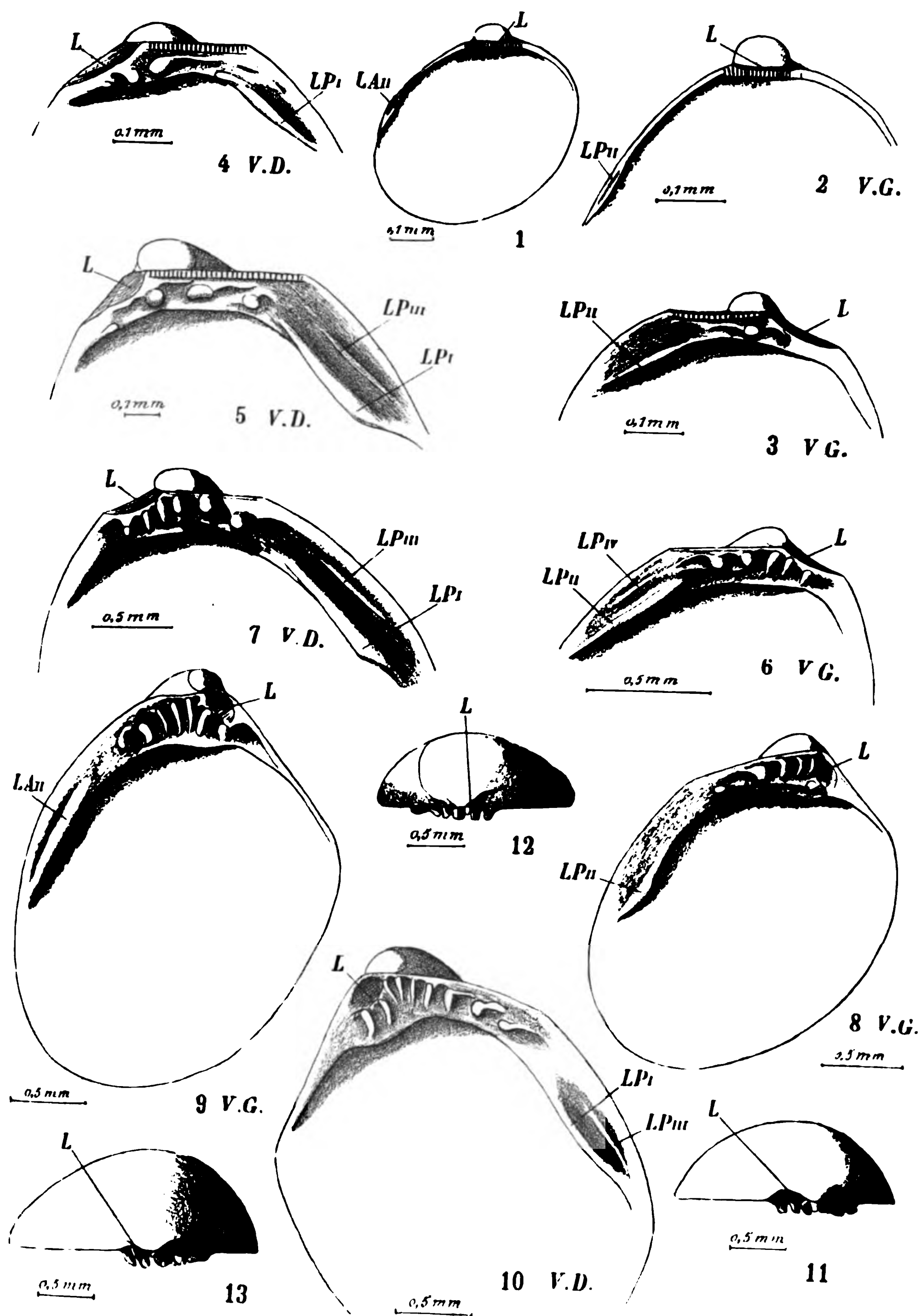
Masson & Cie, édit.

Arcides.



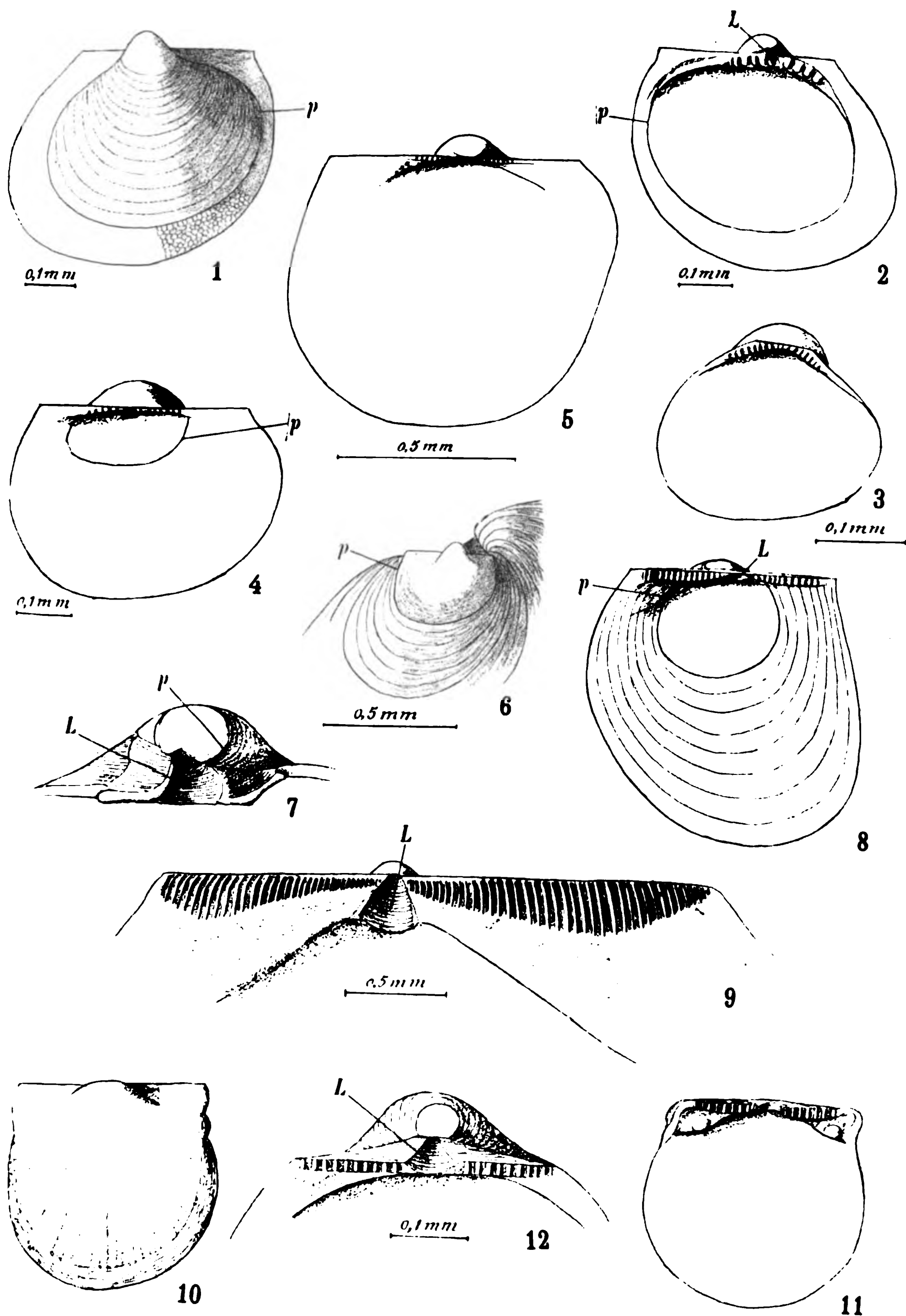
F. Bernard & C. Ruhard, del. *Masson & Cie, édit.*

Arcidés. — Lédidés.



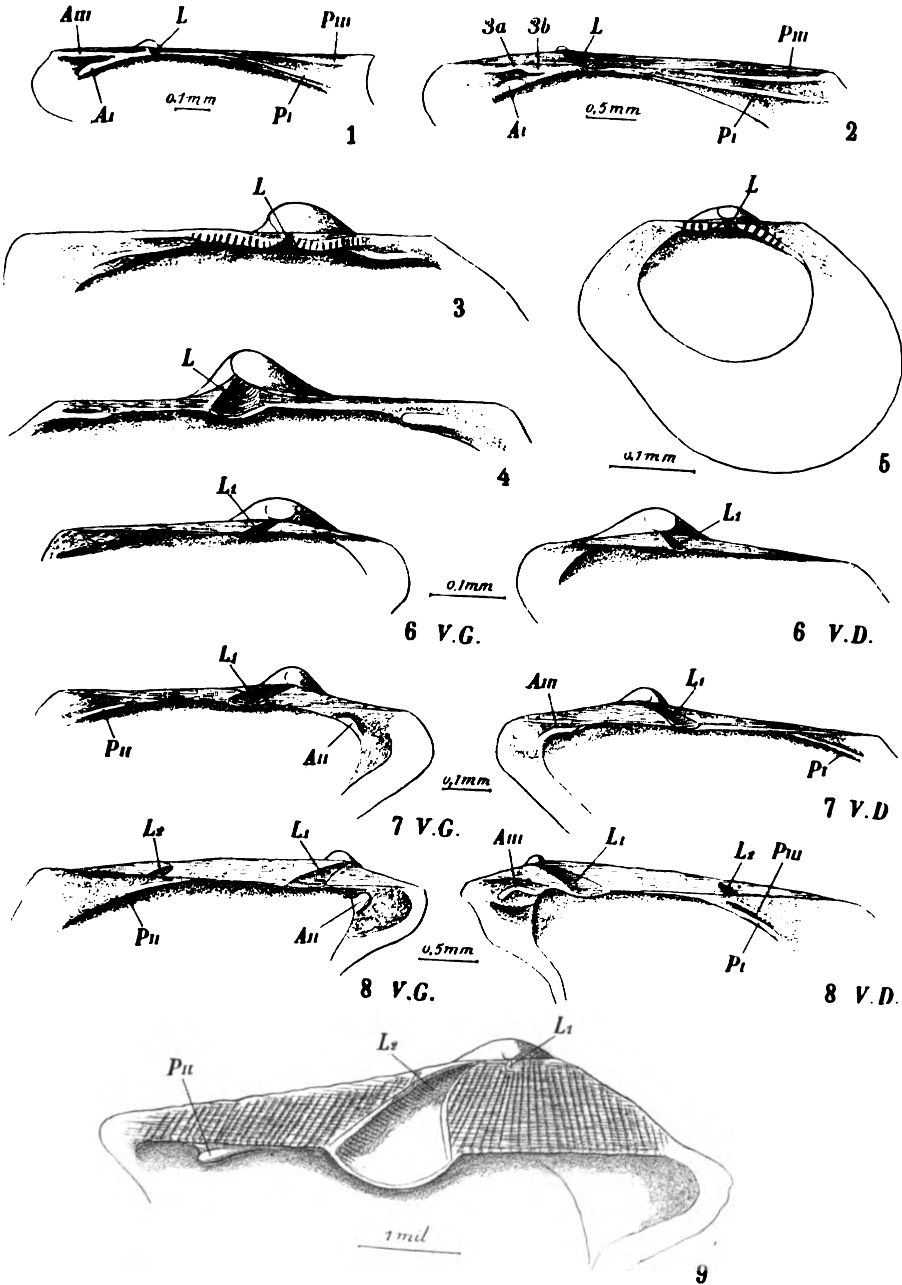
F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Nuculina.



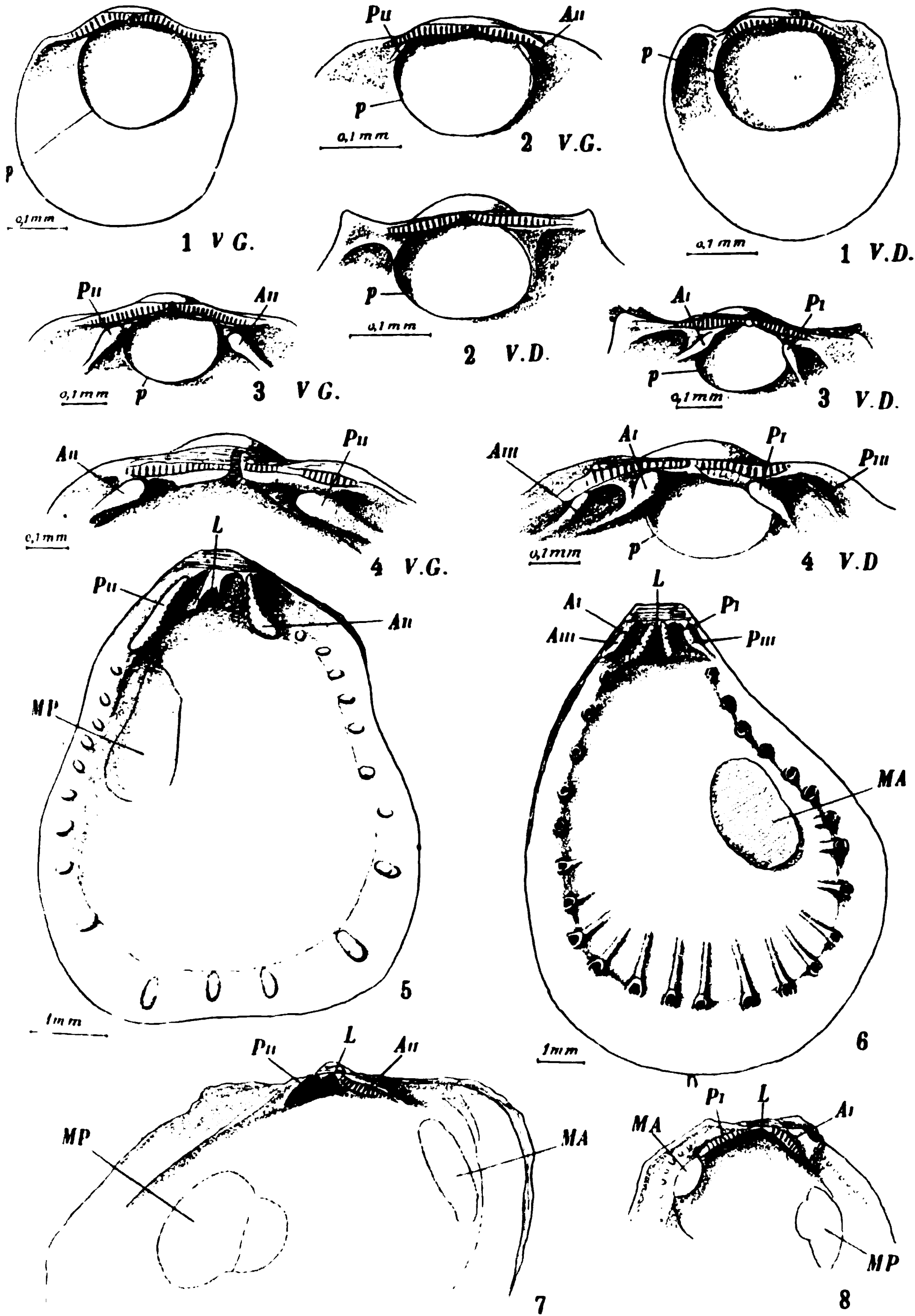
F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Aviculides et Pectinides.



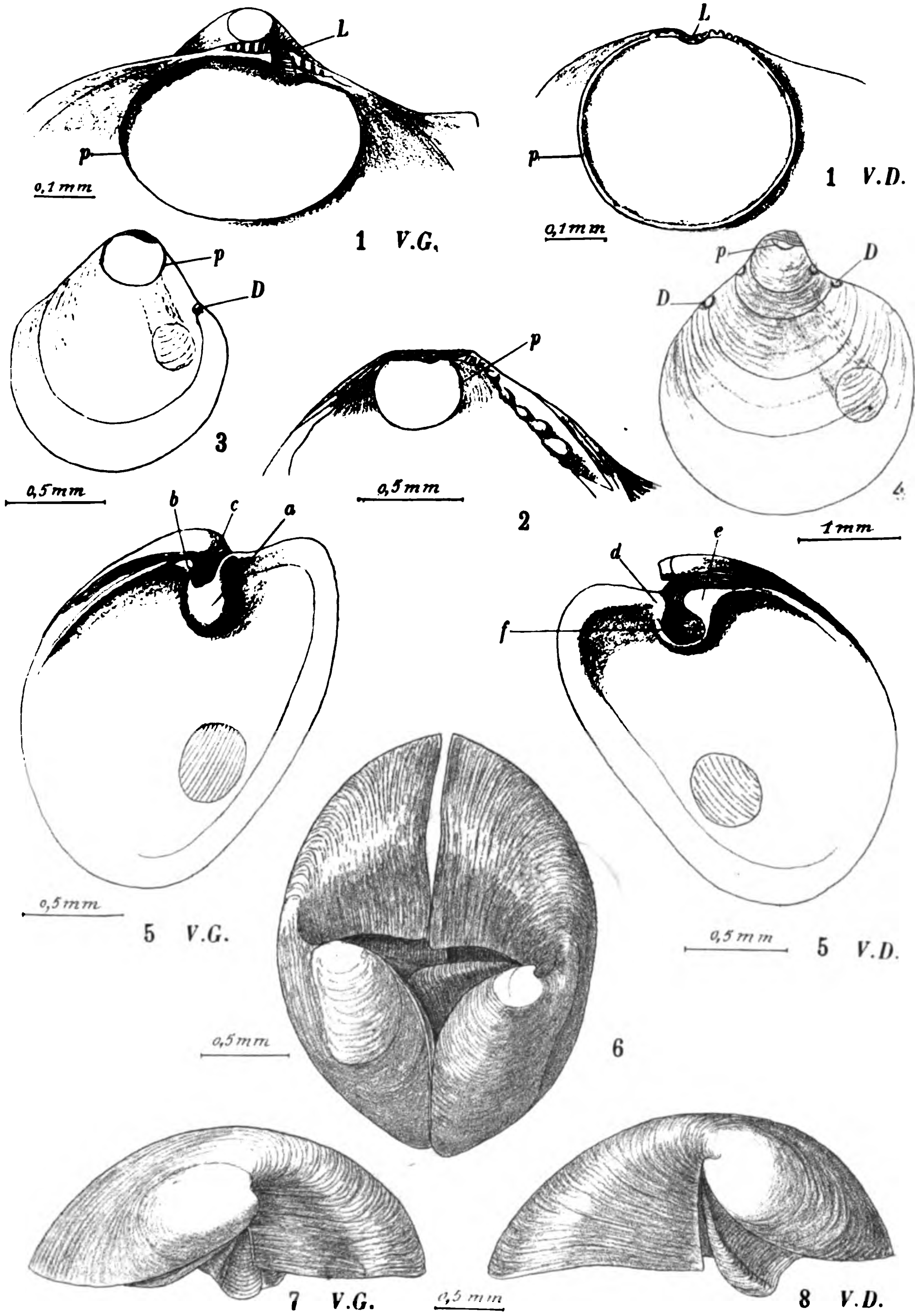
F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Aviculides.



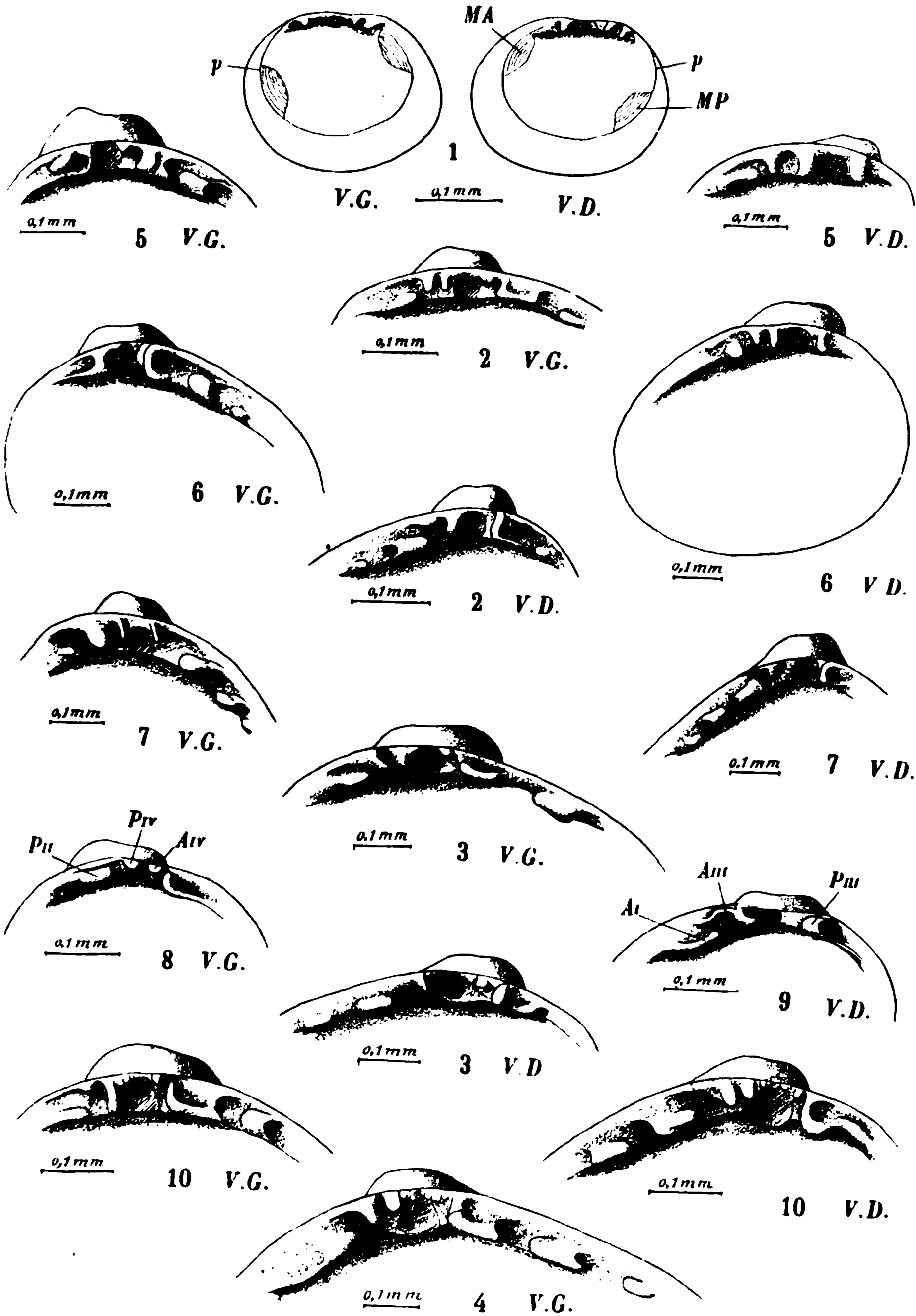
F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Plicatula, Dimya.



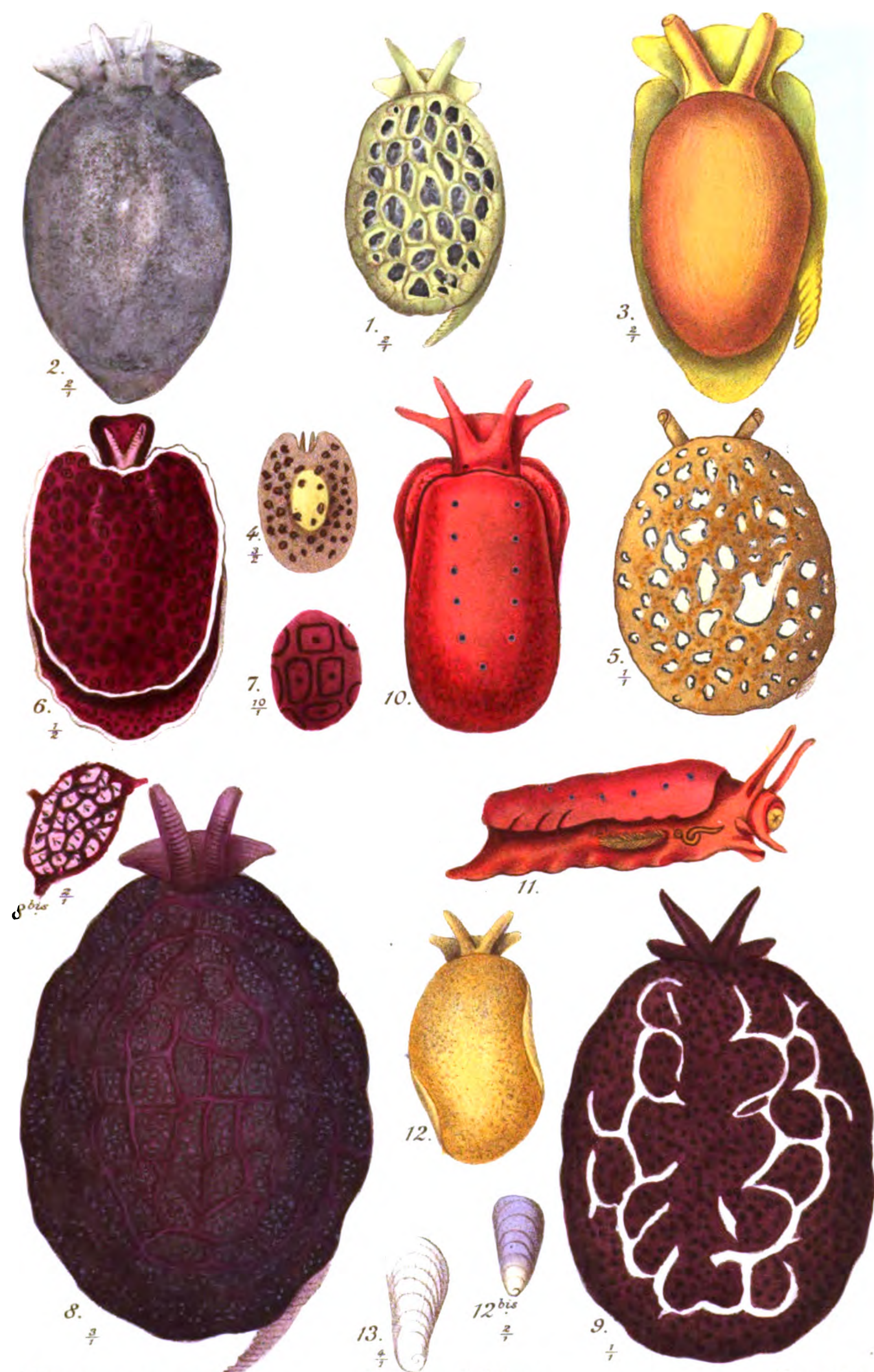
F. Bernard, del. Masson & Cie, edit.

Ostreides, Prasina.



F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Nucula.



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

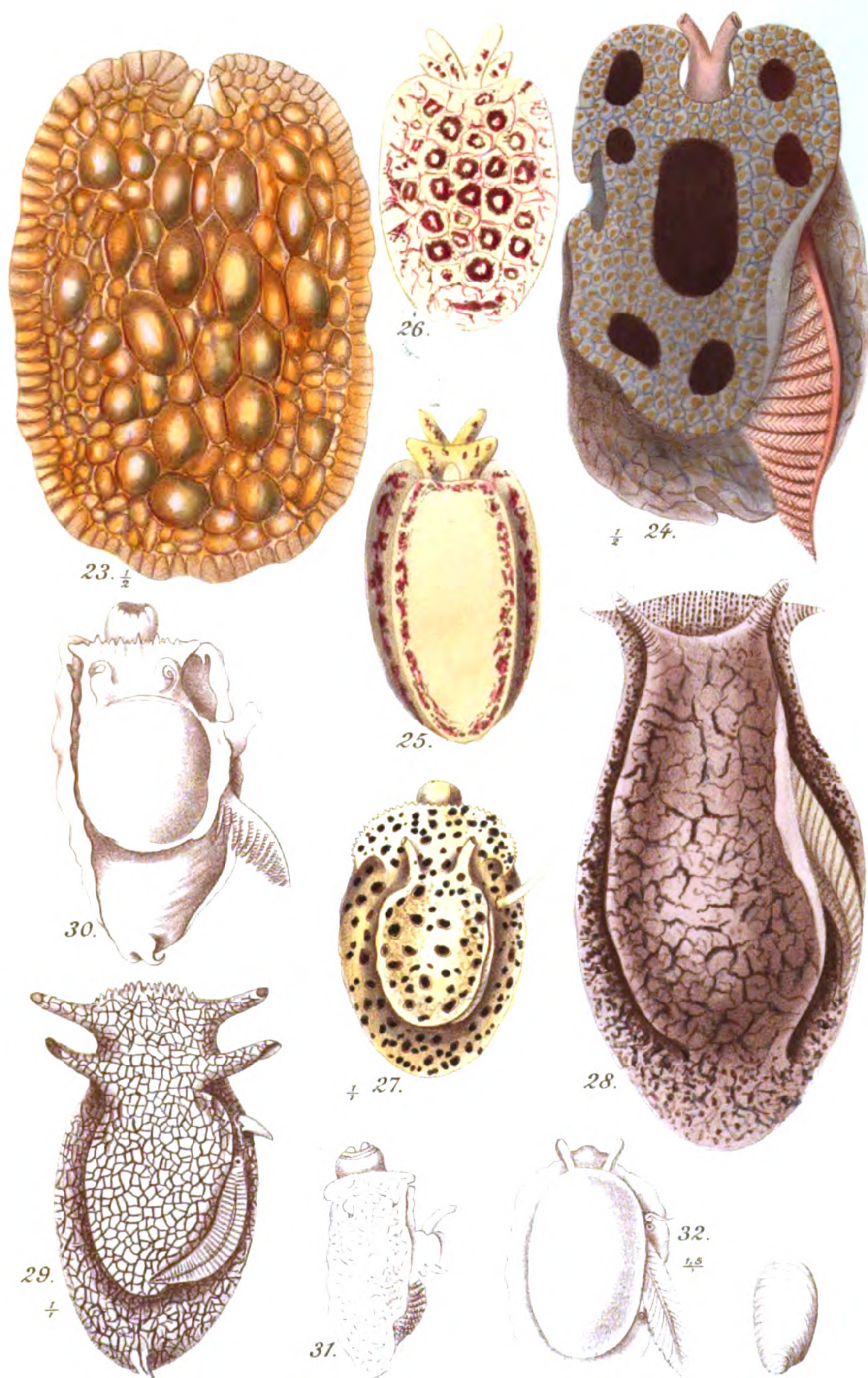
Berthella citrina, 1 : *Bouv. scutata*, 4 : *Pleur. Forskali*, 8-8 bis.
Bouvieria perforata, 2 : *Bouv. ocellata*, 5 : *Pleur. Perrieri*, 9.
Bouv. aurantiaca, 3 ; *Pleurobranchus Peroni*, 6-7 : *Pleur. punctatus*, 10-11.
Pleur. delicatus, 12-12 bis ; *Pleur. Angasi*, 13.

Lemercier, Paris

15. 1/2 | 21. | 4 20. | 15/1 22. | 19. | 16. 1/1 | 17. 1/2 | 18. 1/1 | 14. 2/3

Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

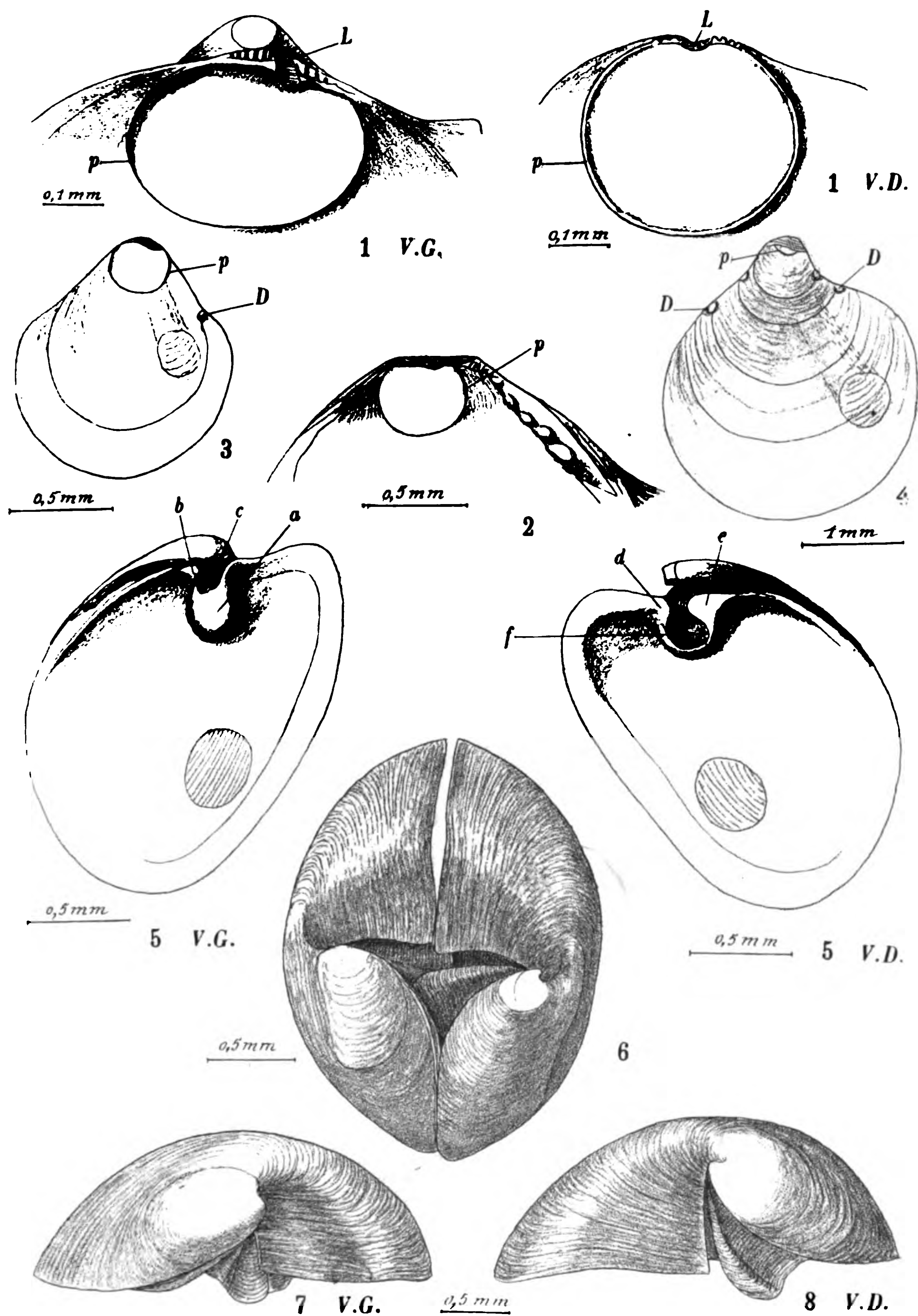
Oscanius membranaceus, 14 : *Osc. Semperi*, 15 : *Osc. cornutus*, 16 : *Sus. mammillata*, 17. *Pleurobranchus ornatus*, 18-19. *Pleur. ovalis*, 20 : *Pleur. ypsilophora*, 21-22.



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

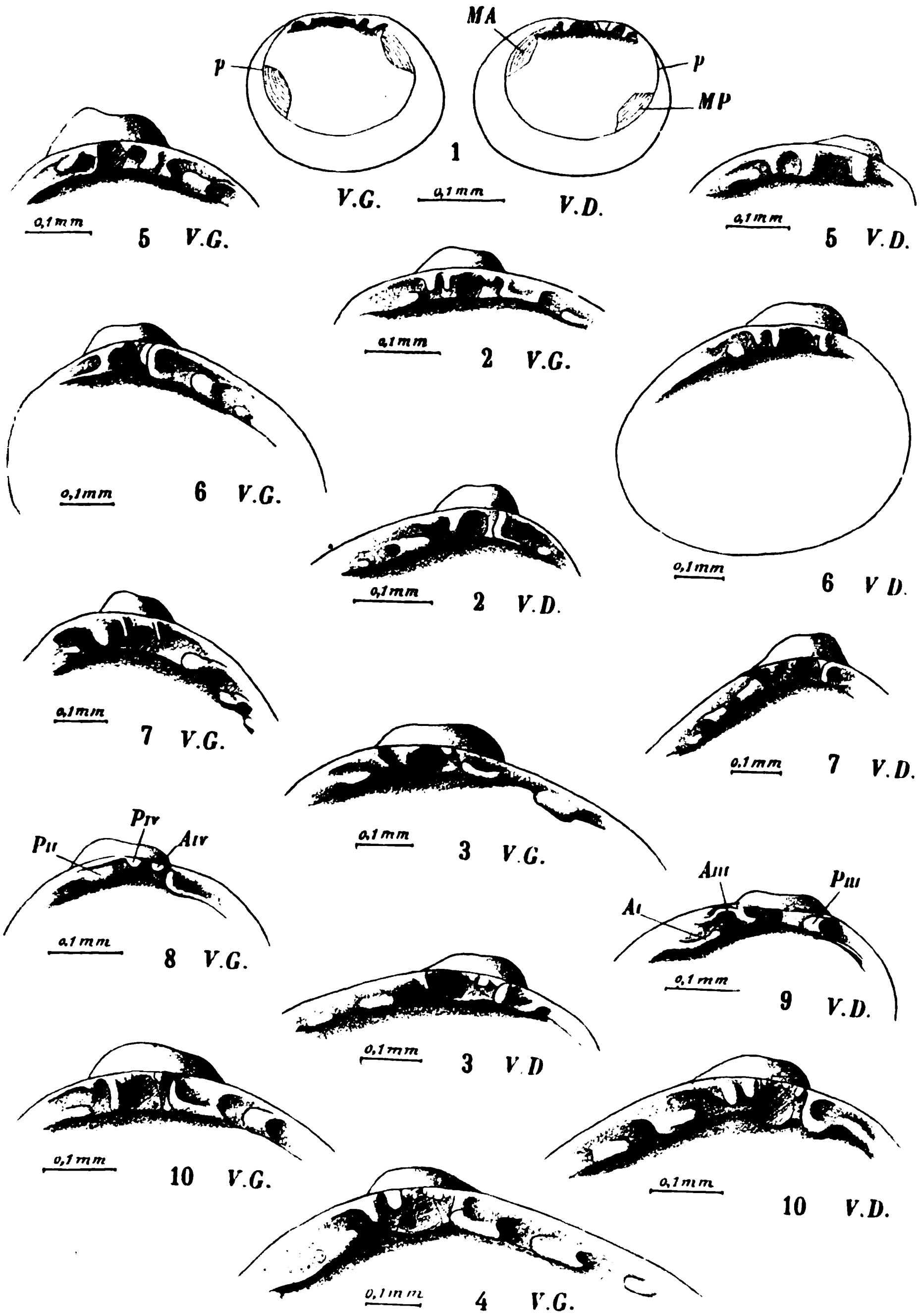
Susania testidunaria, 23;
Sus. grandis, 24;
Pleurobranchus tesselatus, 25-26;
Bouvieria patagonica, 32-33;
Pleurobranchæa maculata, 27.
Pleur.œa Novæ Zelandiæ, 28.
Pleur.œa Meckeli, 29.
Pleur.œa tarda 31; *Pleur.œa (Koonsia) obesa*, 30.

Impie Lemercier, Paris



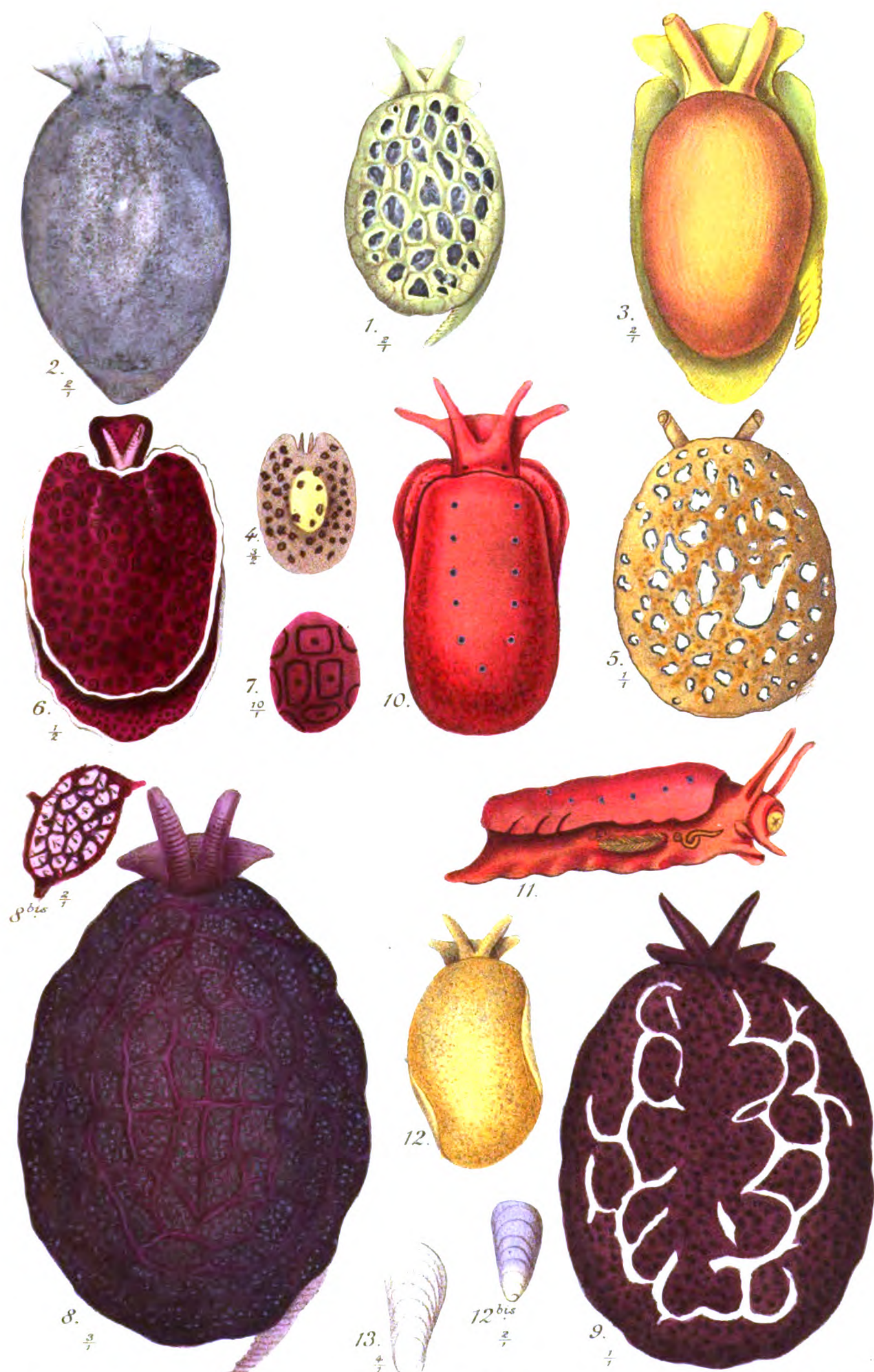
F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

Ostreides, Prasina.



F. Bernard, del. Masson & Cie, édit.

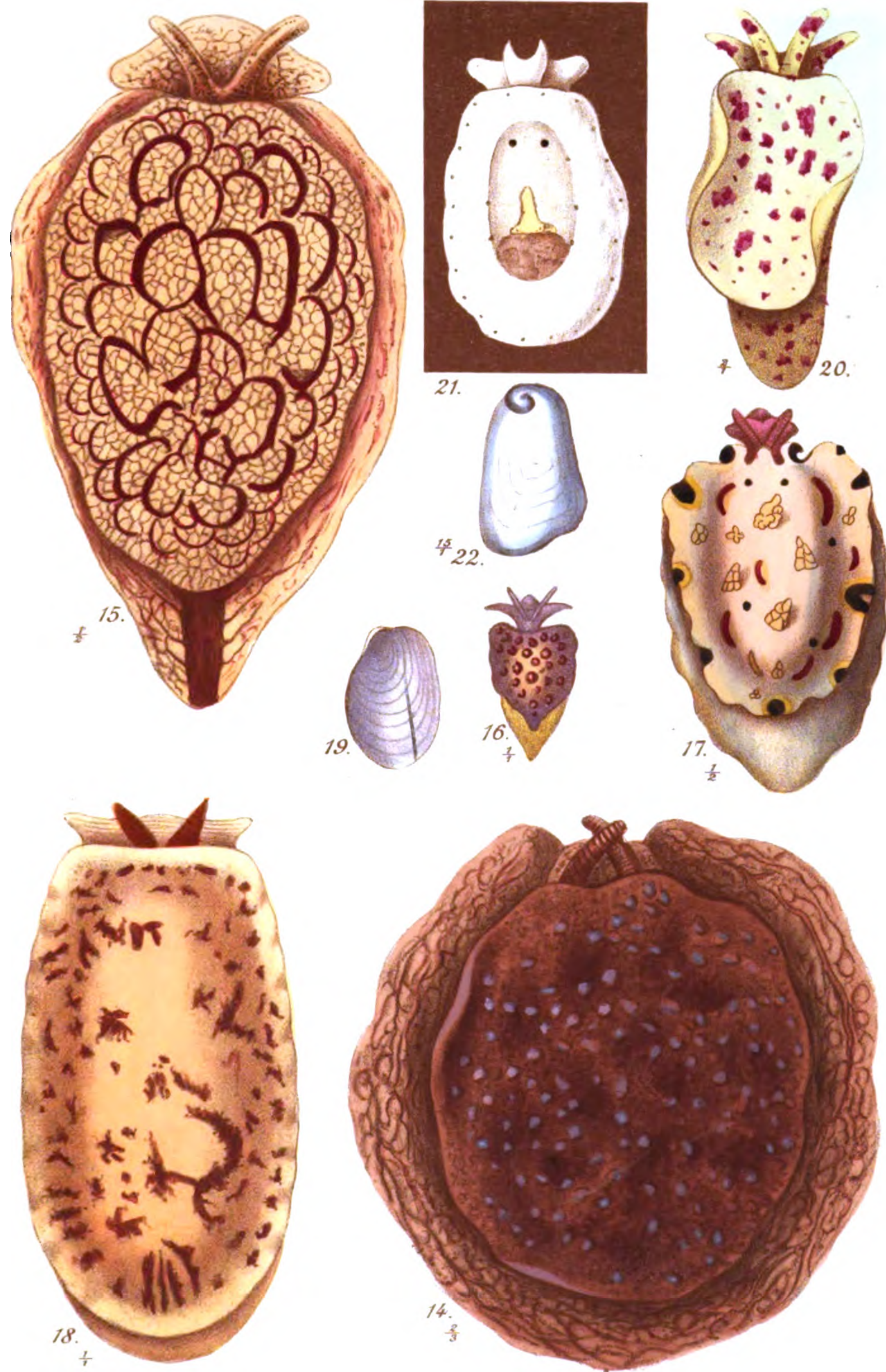
Nucula.



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

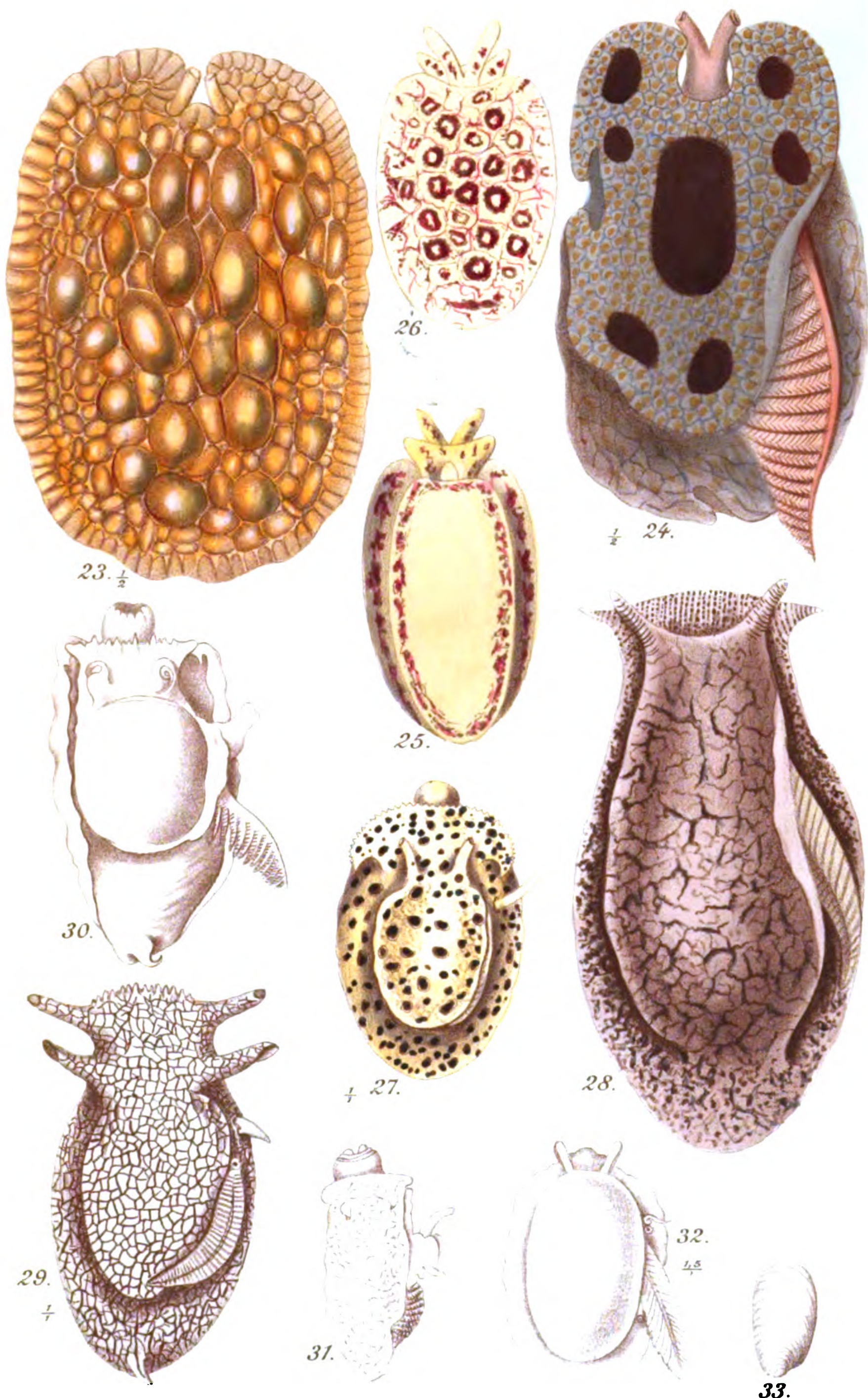
Berthella citrina, 1; *Bouv. scutata*, 4; *Pleur. Forskali*, 8-8bis. *Bouvieria perforata*, 2; *Bouv. ocellata*, 5; *Pleur. Perrieri*, 9. *Bouv. aurantiaca*, 3; *Pleurobranchus Peroni*, 6-7; *Pleur. punctatus*, 10-11. *Pleur. delicatus*, 12-12bis; *Pleur. Angasi*, 13.

Imp. Lemercier, Paris



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie Editeurs Nicolet lith.

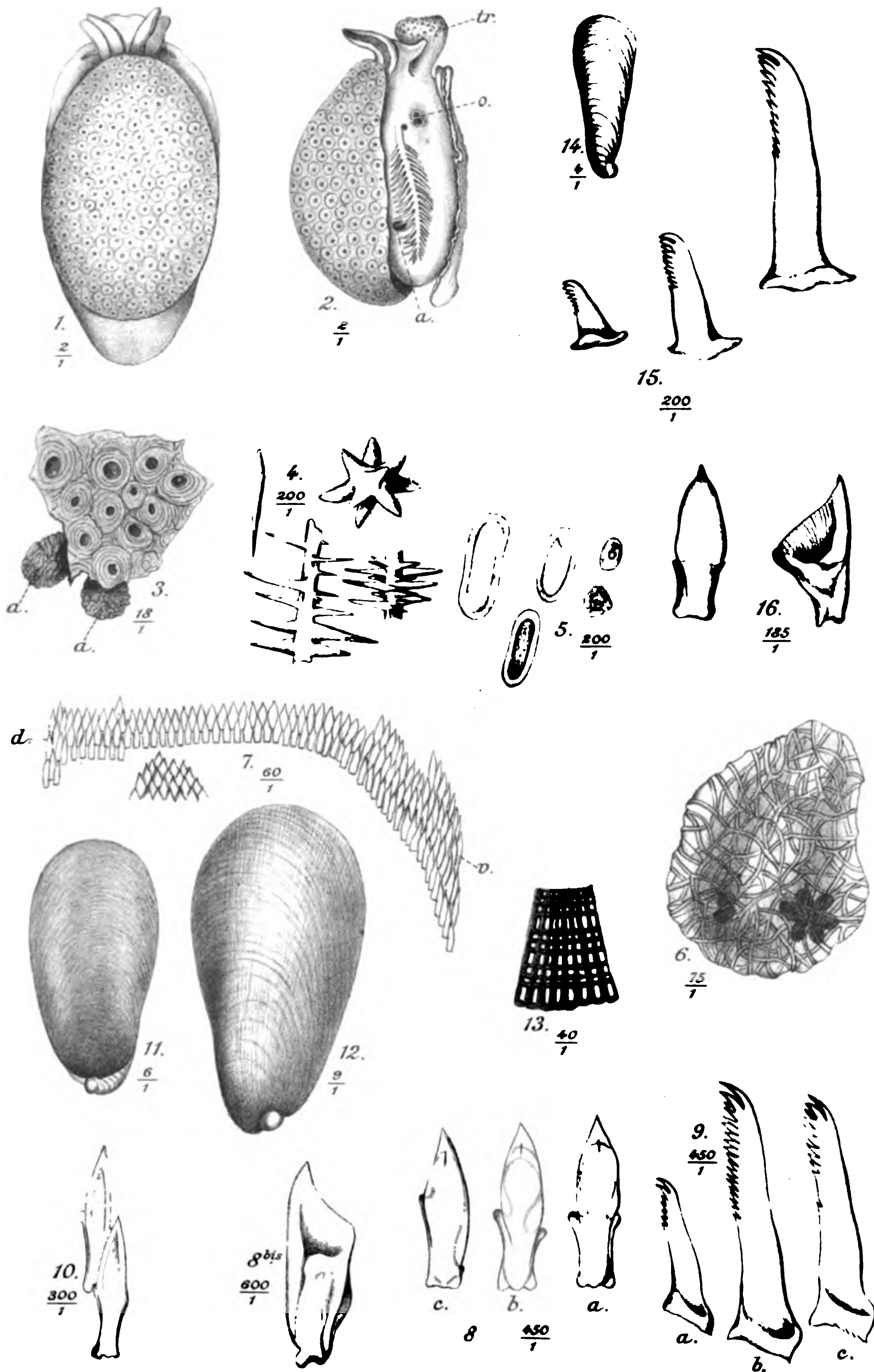
Oscanius membranaceus, 14 ; *Osc. Semperi*, 15 ; *Osc. cornutus*, 16 ; *Sus. mammillata*, 17. *Pleurobranchus ornatus*, 18-19. *Pleur. ovalis*, 20 ; *Pleur. ypsilophora*, 21-22.



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

Susania testidunaria, 23; *Pleurobranchæa maculata*, 27.
Sus. grandis, 24; *Pleur.æa Novæ Zelandiæ*, 28.
Pleurobranchus tesselatus, 25-26; *Pleur.æa Meckeli*, 29.
Bouvieria patagonica, 32-33; *Pleur.æa tarda* 31; *Pleur.æa (Koonsia) obesa*, 30.

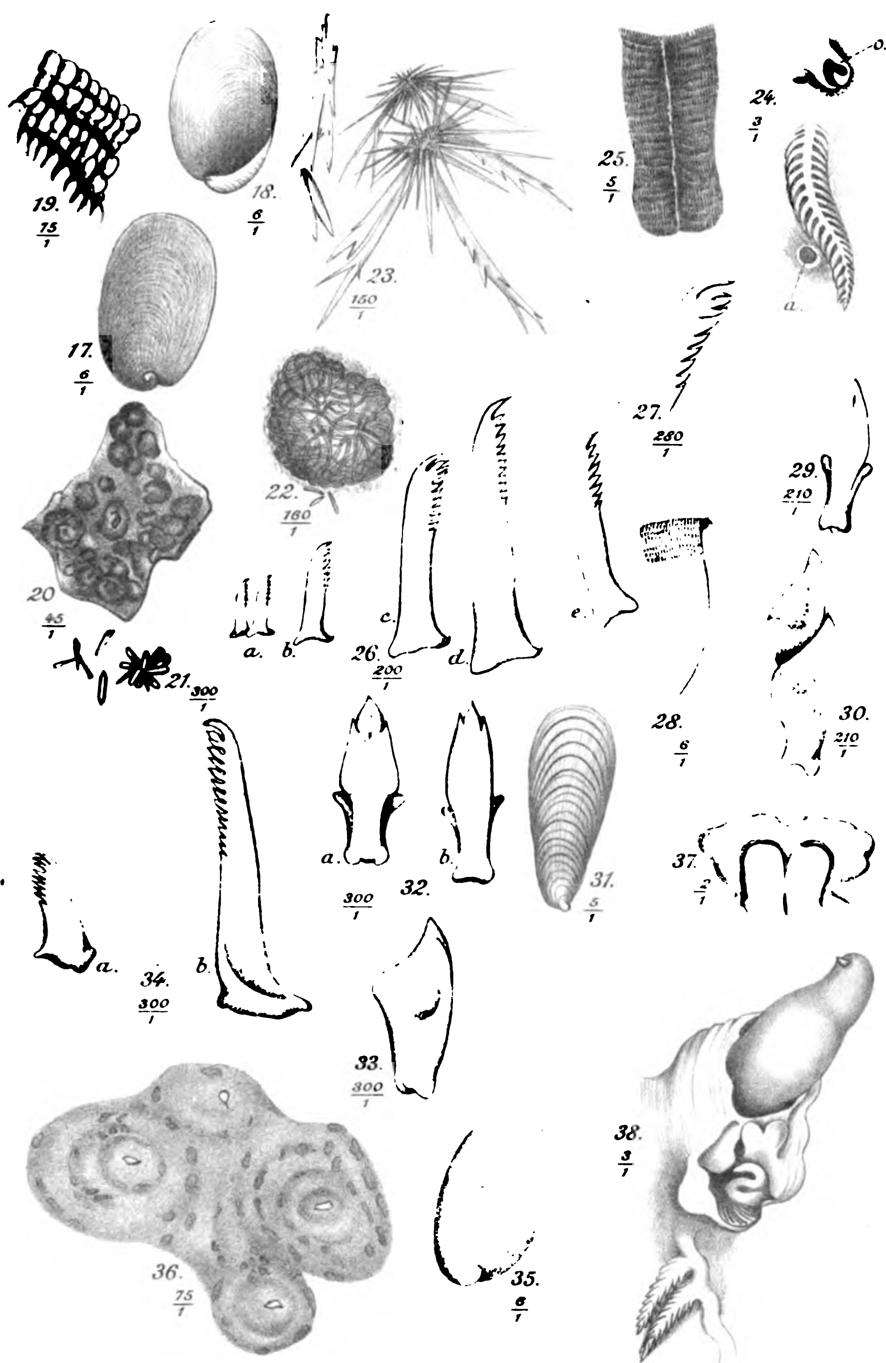
Impie Lemercier, Paris



A. Vayssière del. Masson & Cie, Éditeurs Nicolet lith.

Berthella Brocki, 1 à 13; Berth. granulata, 14 à 16.

Impies Lemercier Paris



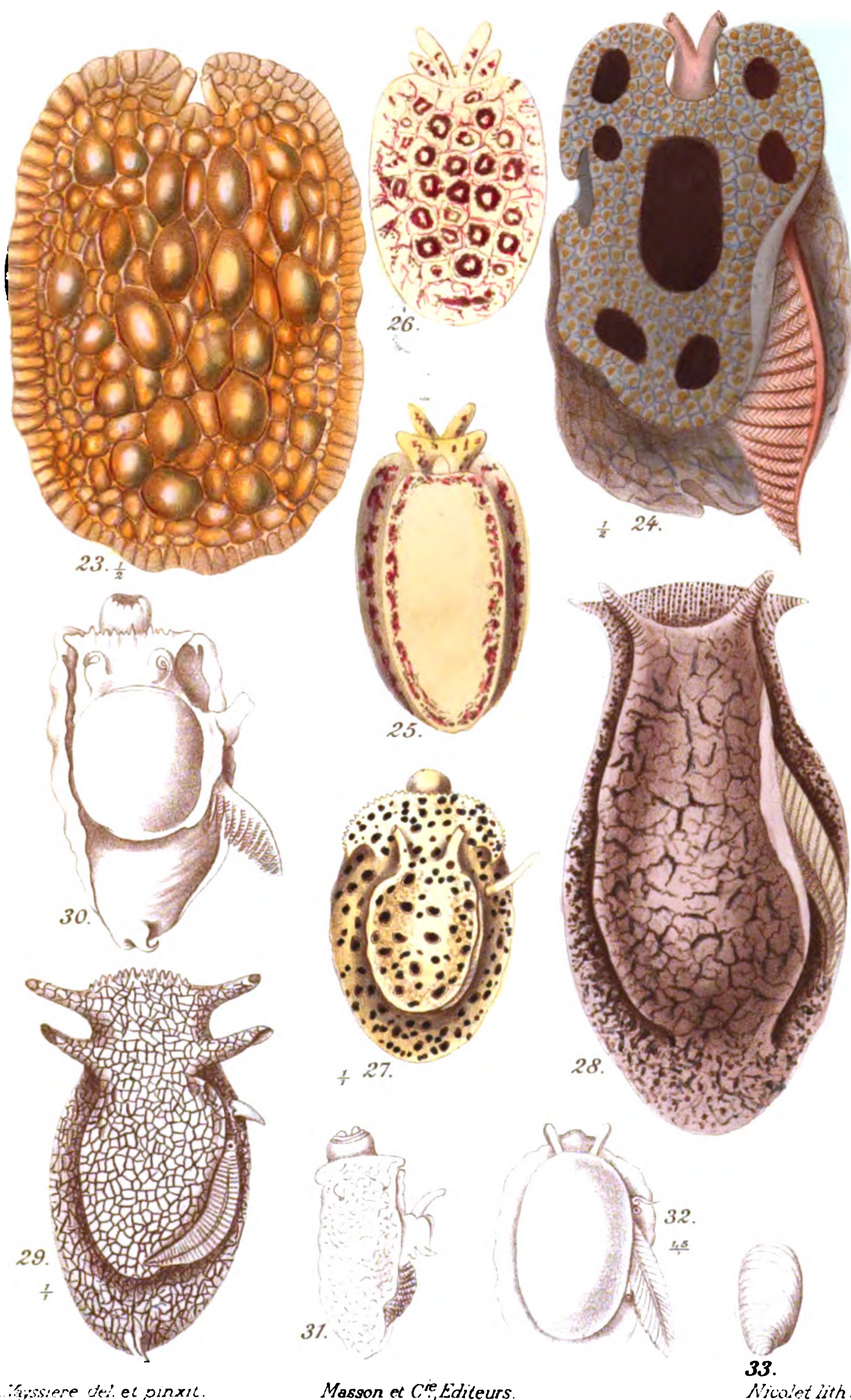
A. Vayssière del. Masson & Cie, Editeurs. Hivolot lith.

Berthella plumula, 17 à 30; Berth. citrina, 31 à 34; Berth. Edwardsi, 35 à 38.

Imp. Lemercier Paris.

A. Vayssière del.

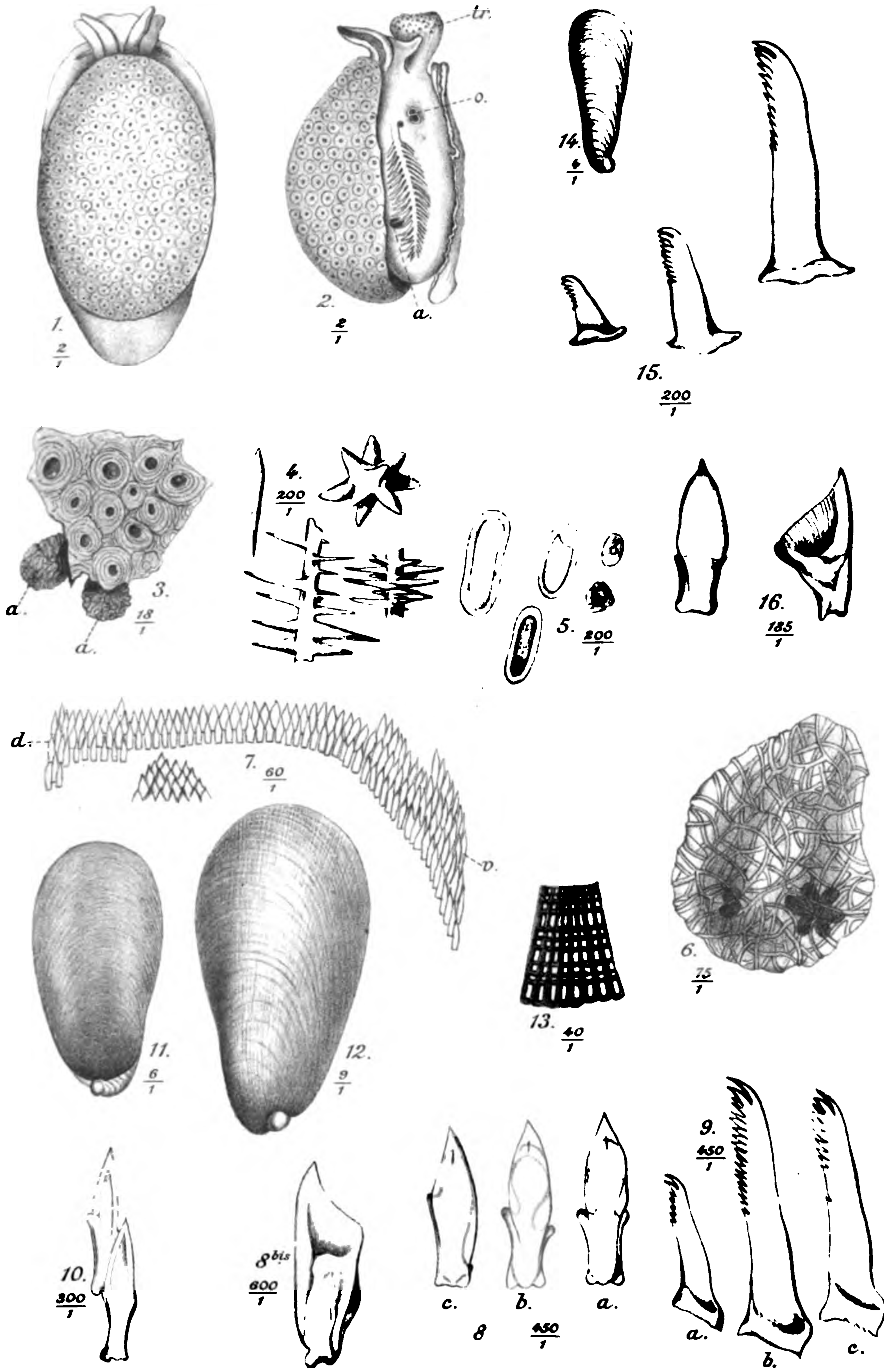
Berthella Edwardsi, 39 à 43 ; Bouvieria scutata, 44 à 49bis ; Pleurobranchus Mobii, 50 ; Pleur. oblongus, 51 ; Susania Hilli, 52.



A. Vayssière del. et pinxit. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

Susania testidunaria, 23; *Sus. grandis*, 24; *Pleurobranchus tesselatus*, 25-26; *Bouvieria patagonica*, 32-33; *Pleurobranchœa maculata*, 27. *Pleur.^{œa} Novæ Zelandiæ*, 28. *Pleur.^{œa} Meckeli*, 29. *Pleur.^{œa} tarda* 31; *Pleur.^{œa} (Koonsia) obesa*, 30.

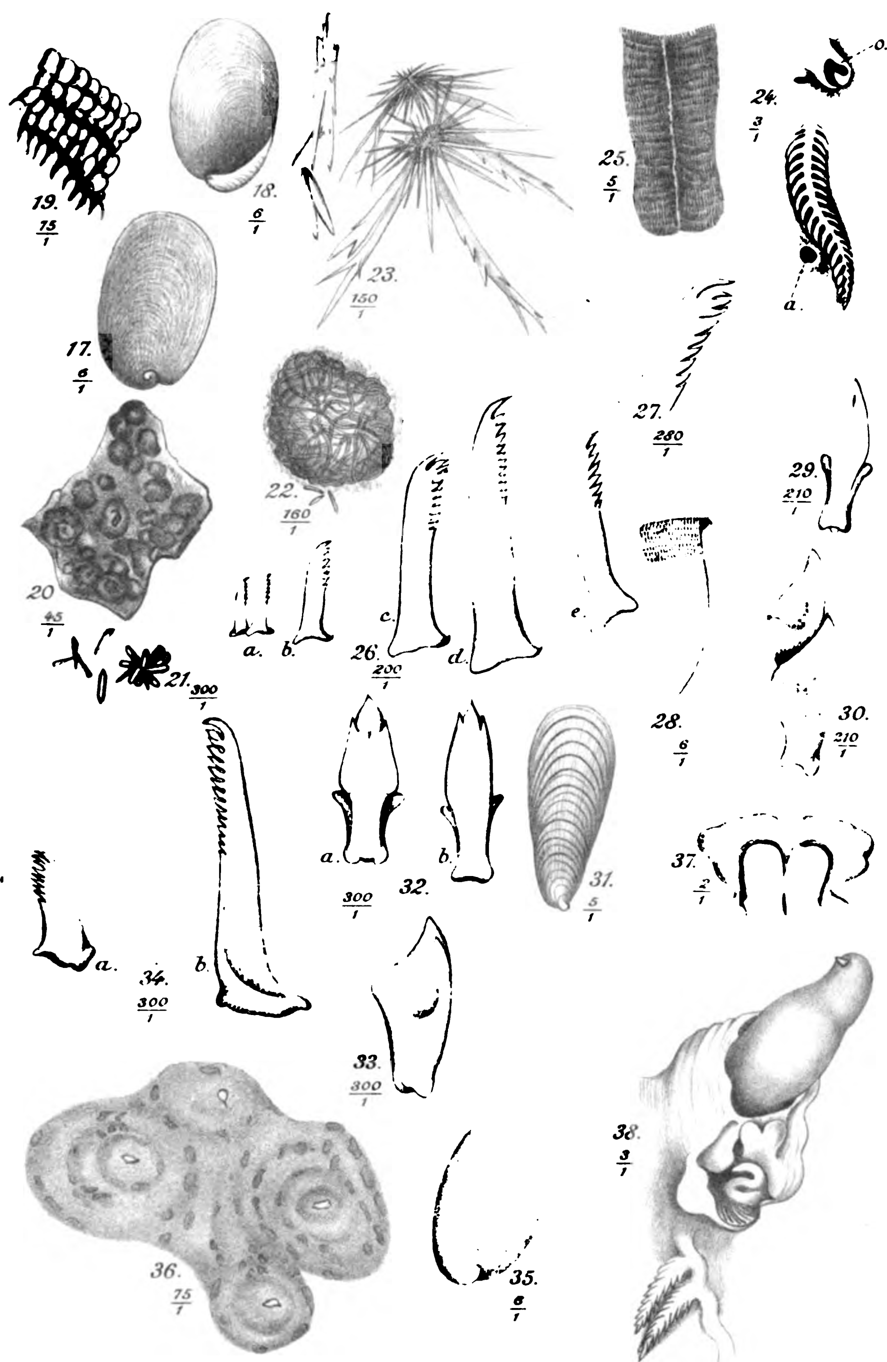
Impies Lemercier, Paris



A. Vayssière del. Masson & Cie, Editeurs Nicolet lith.

Berthella Brocki, 1 à 13; Berth. granulata, 14 à 16.

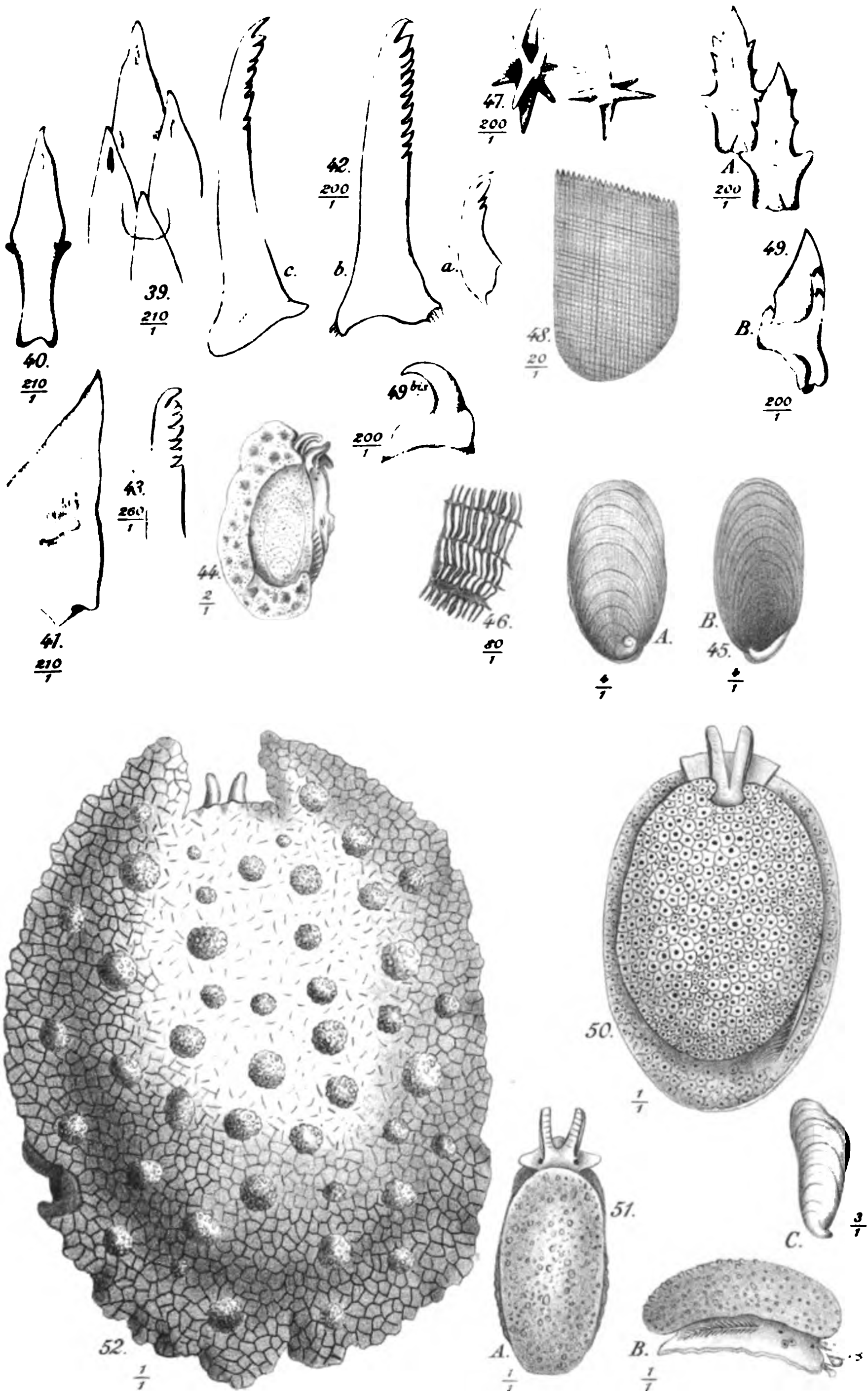
Impies Lemercier Paris.



A. Vayssière del. Masson & Cie, Editeurs Nicolet lith.

Berthella plumula, 17 à 30; Berth. citrina, 31 à 34;
Berth. Edwardsi, 35 à 38.

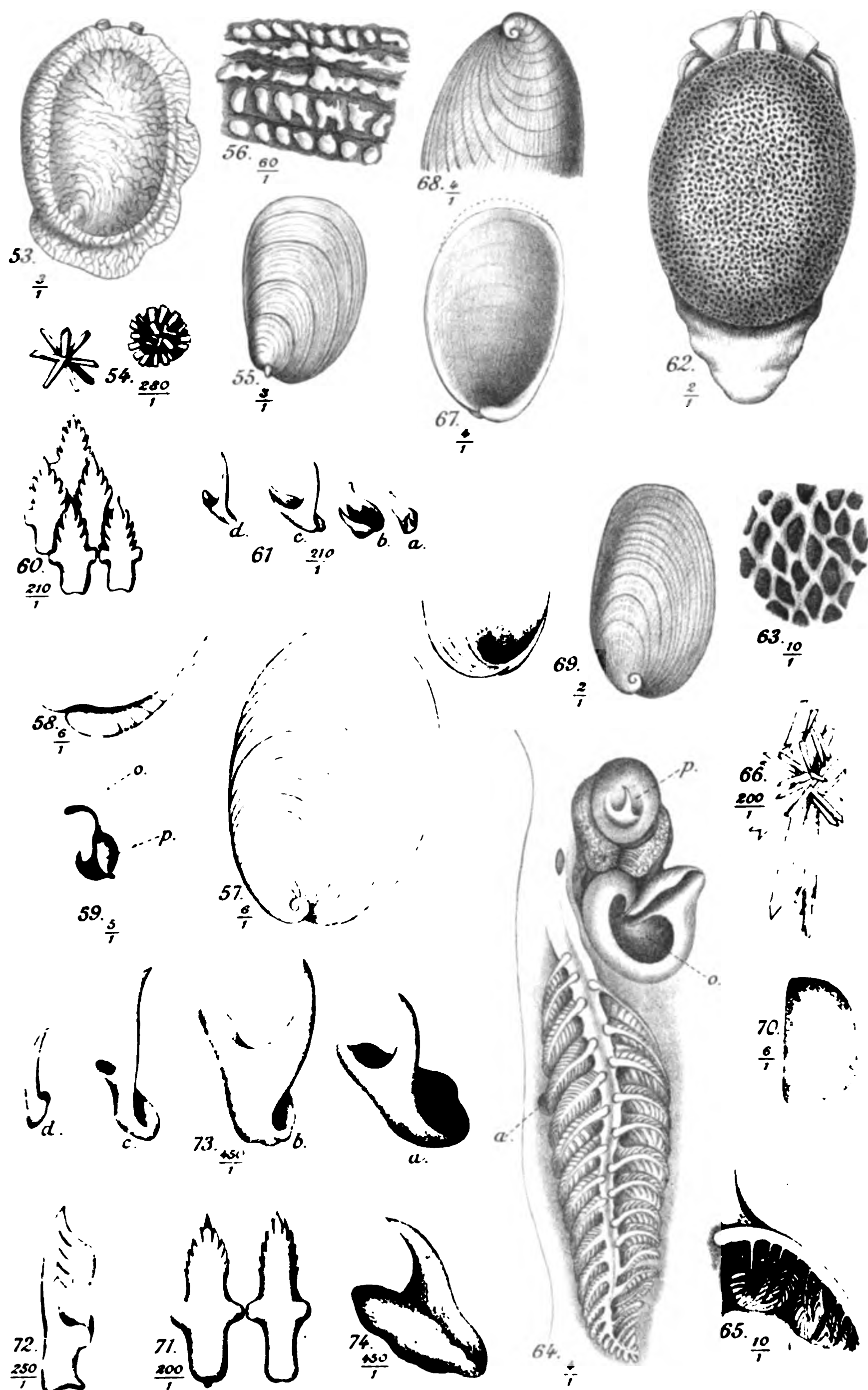
Impr. Lemercier Paris.



A. Vayssière del.

Berthella Edwardsi, 39 à 43 ; Bouvieria scutata, 44 à 49bis ; Pleurobranchus Mobii, 50 ; Pleur. oblongus, 51 ; Susania Hilli, 52.

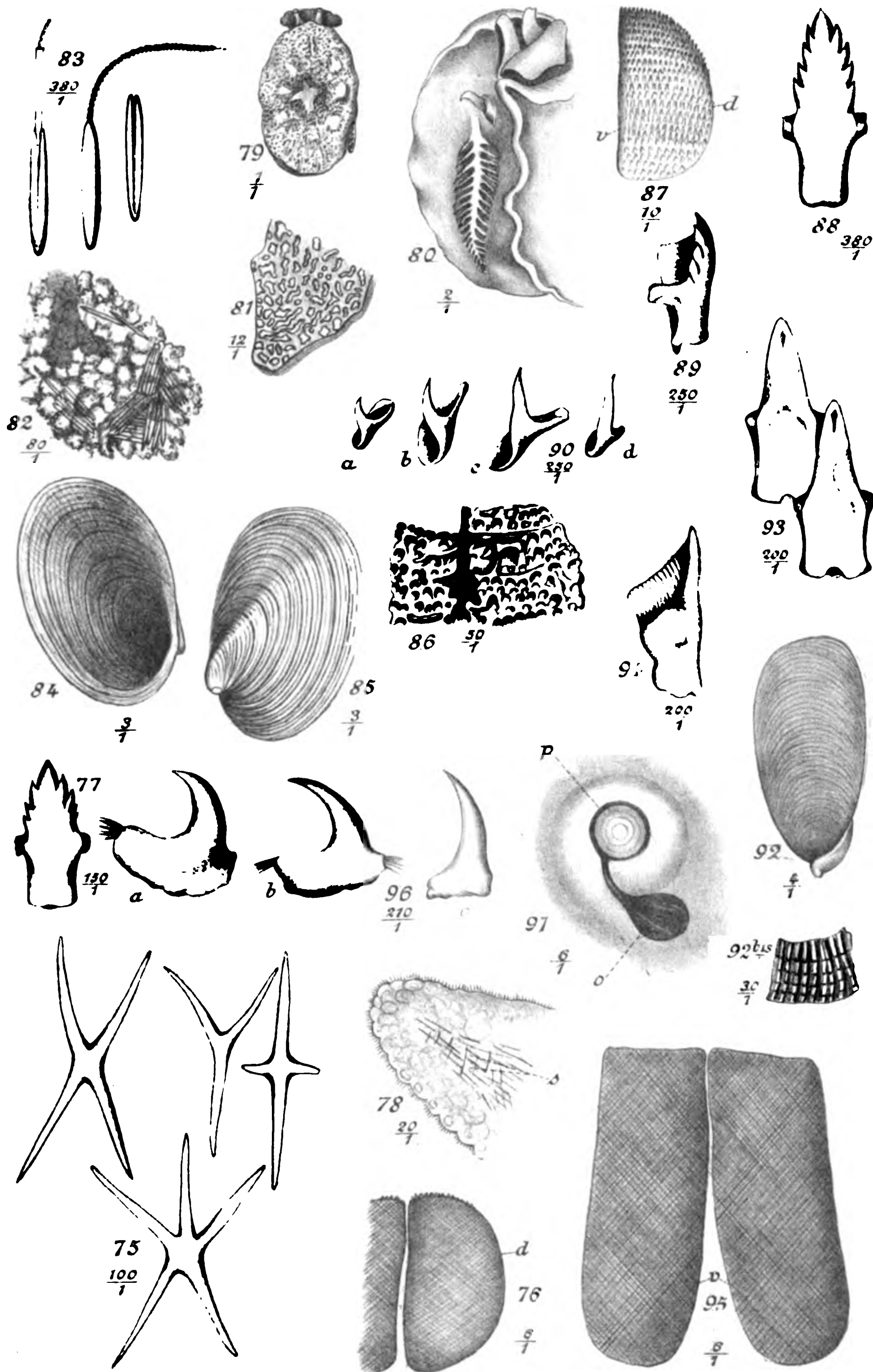
Impes Lemercier Paris



Masson & Cie, Editeurs

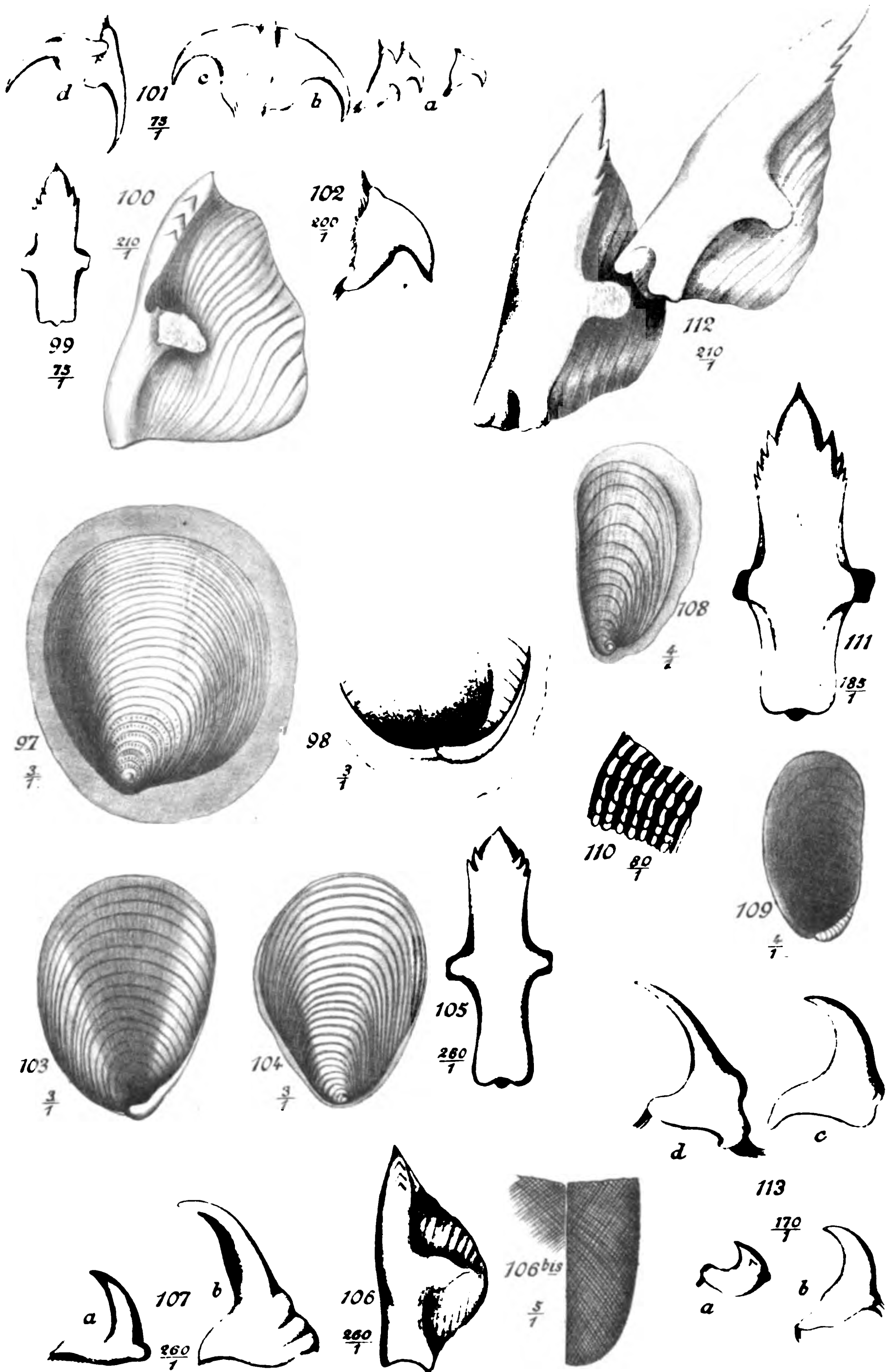
Bouvieria aurantiaca, 53 à 61; Bouv. perforata, 62 à 74.

Impr. Lemercier, Paris.



A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs Nicolet lith.

Bouvieria aurantiaca, 75 à 78; *Bouv. stellata*, 79 à 90; *Bouv. ocellata* (*Monterosatoi*) 91 à 96.

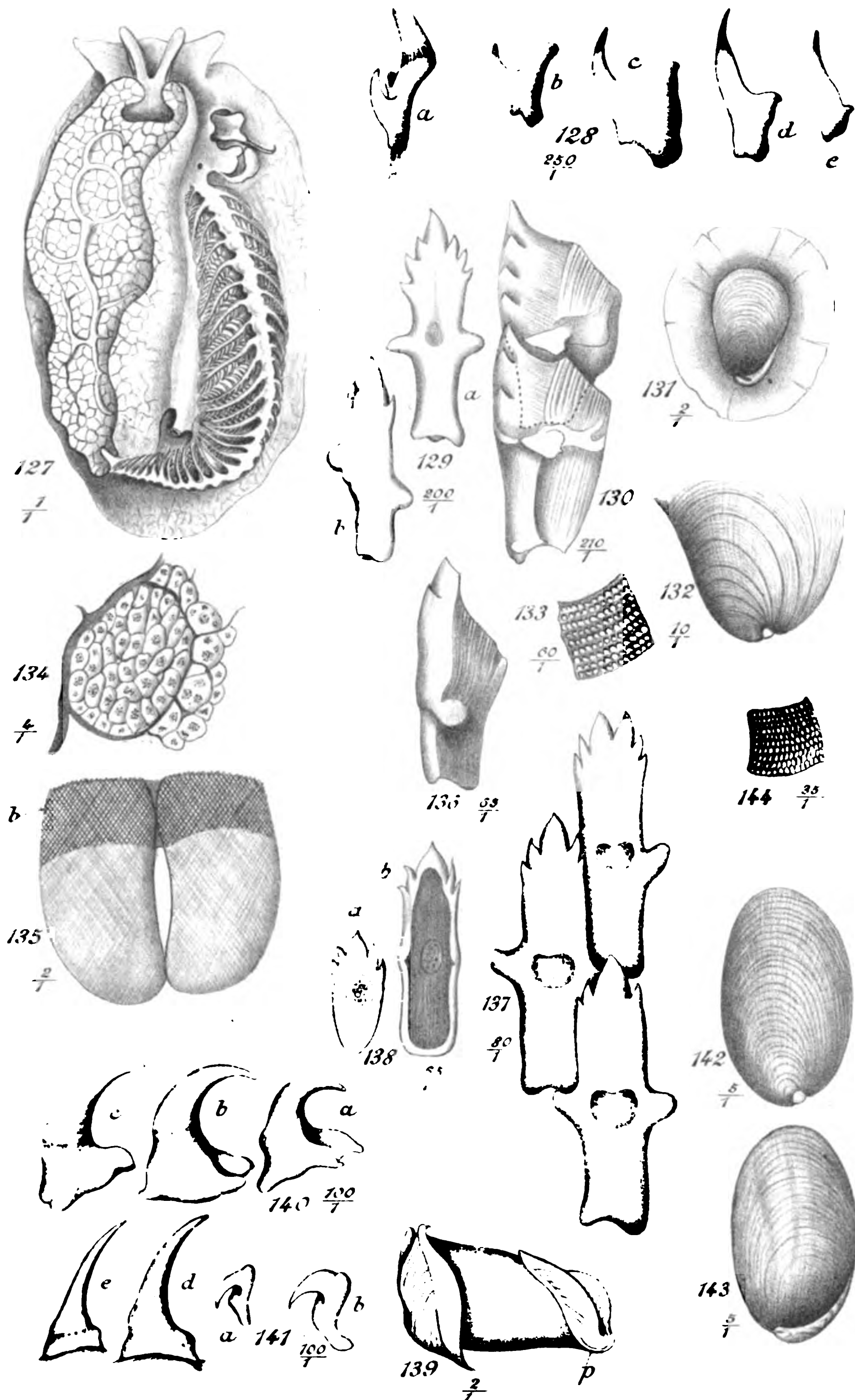


Masson & Cie Editeurs

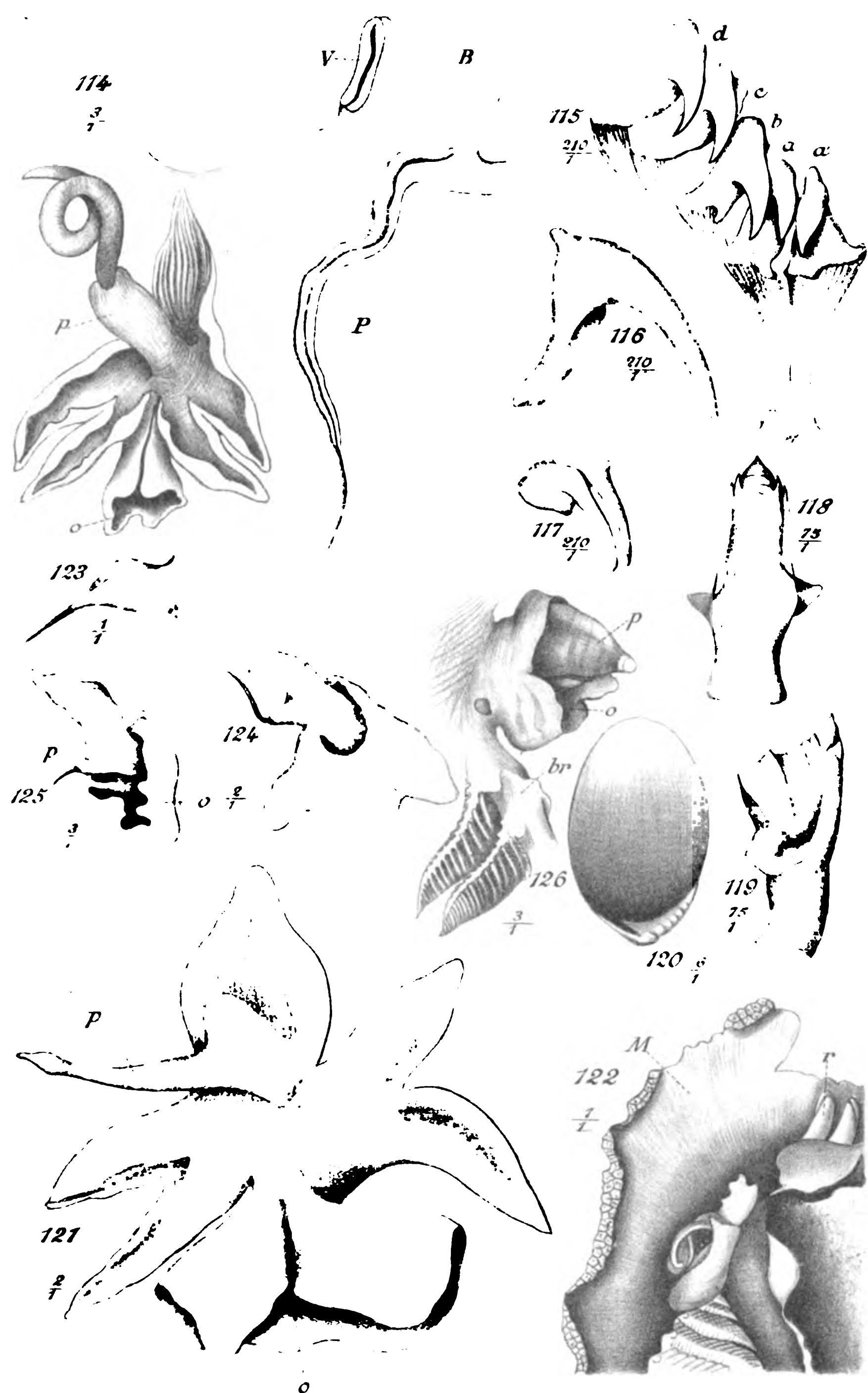
Pleurobranchus Forskali, 97 à 102; Pl. Mobü, 103 à 107; Pl. Peroni, 108 à 113.



Susania mammillata, 114 à 120; Sus. testidunaria, 121.

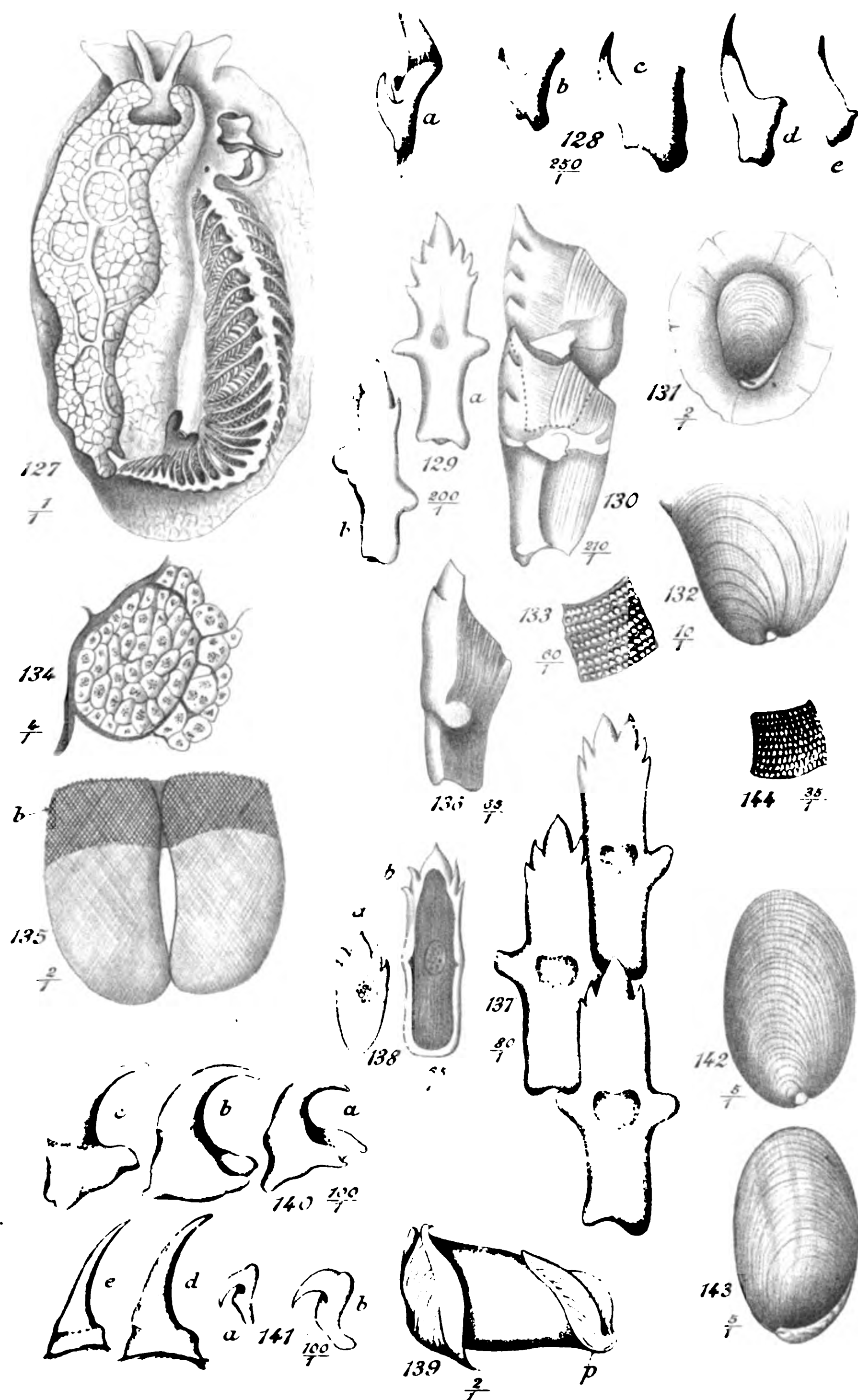


Pleurobranchus Perrieri, 127 à 134 ; Susania testidunaria, 135 à 144.

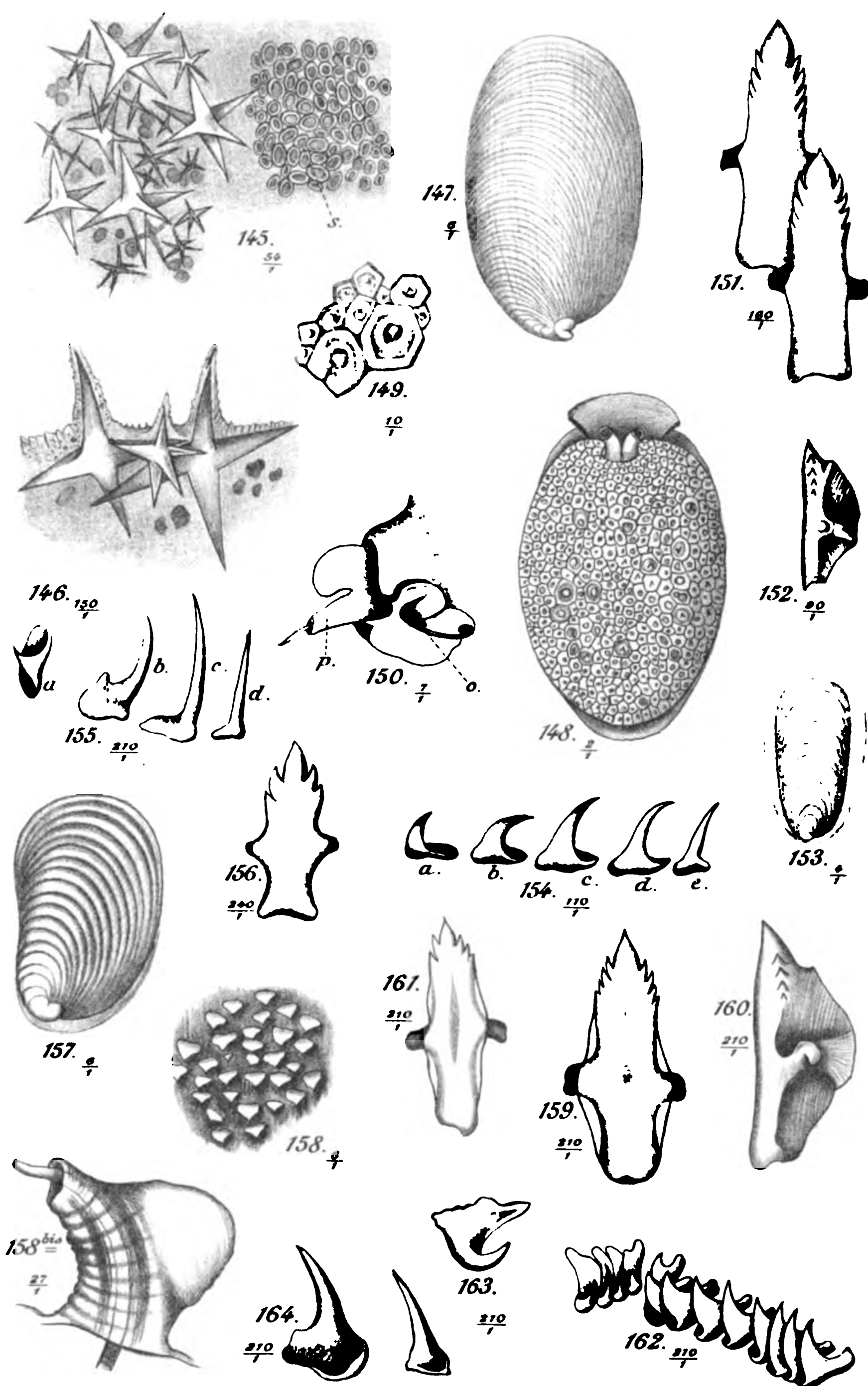


Susania mammillata, 114 à 120; Sus. testidunaria, 121.

Impr. Lemercier Paris



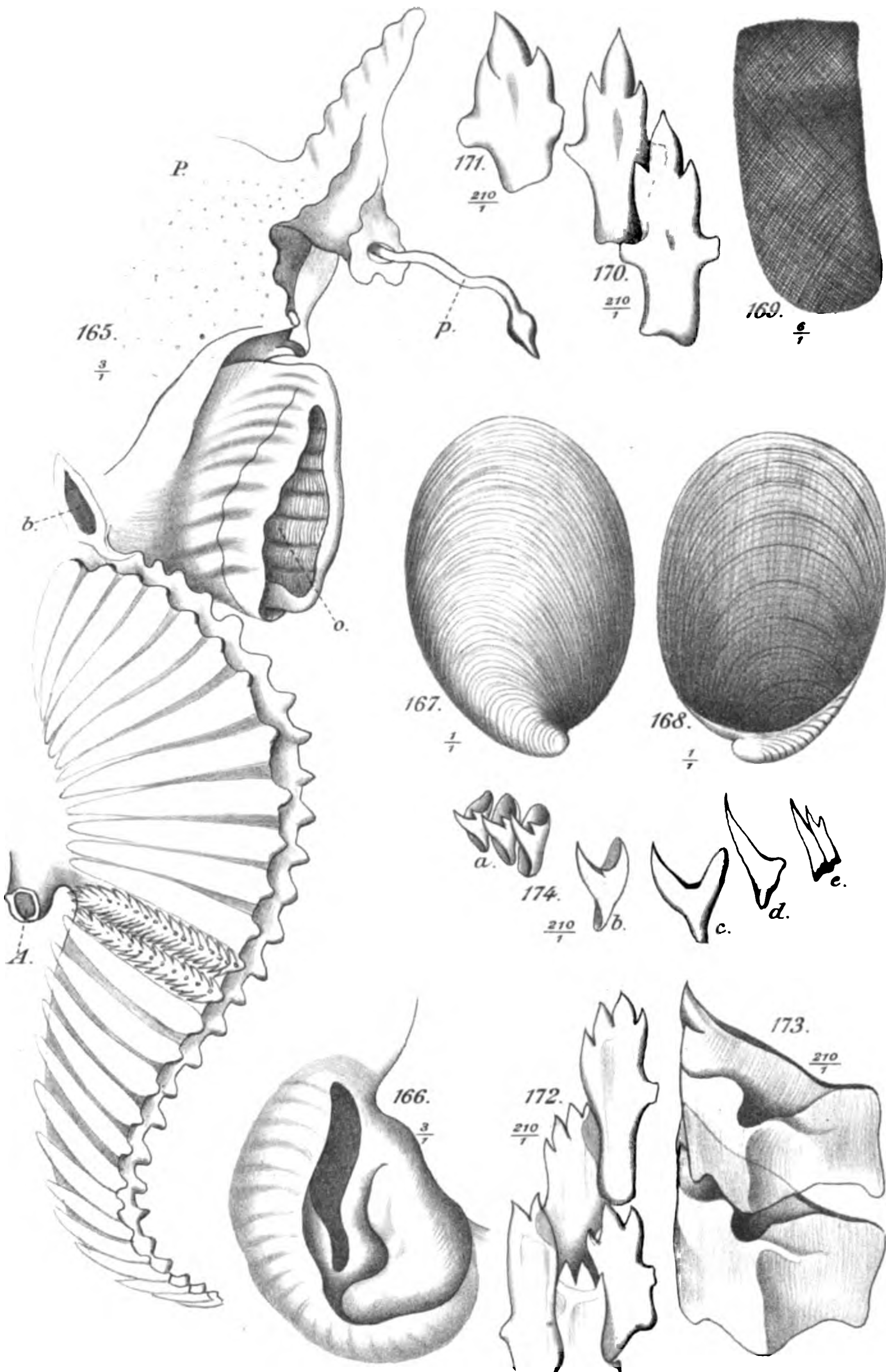
Pleurobranchus Perrieri, 127 à 134 ; Susania testidunaria, 135 à 144.



A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

Susania testidunaria, 145 à 147; *Pleurobranchus Crossei*, 148 à 154; *Pleurobranchus Perrieri*, var, 155 à 156; *Pleur. Giardi*, 157 à 164.

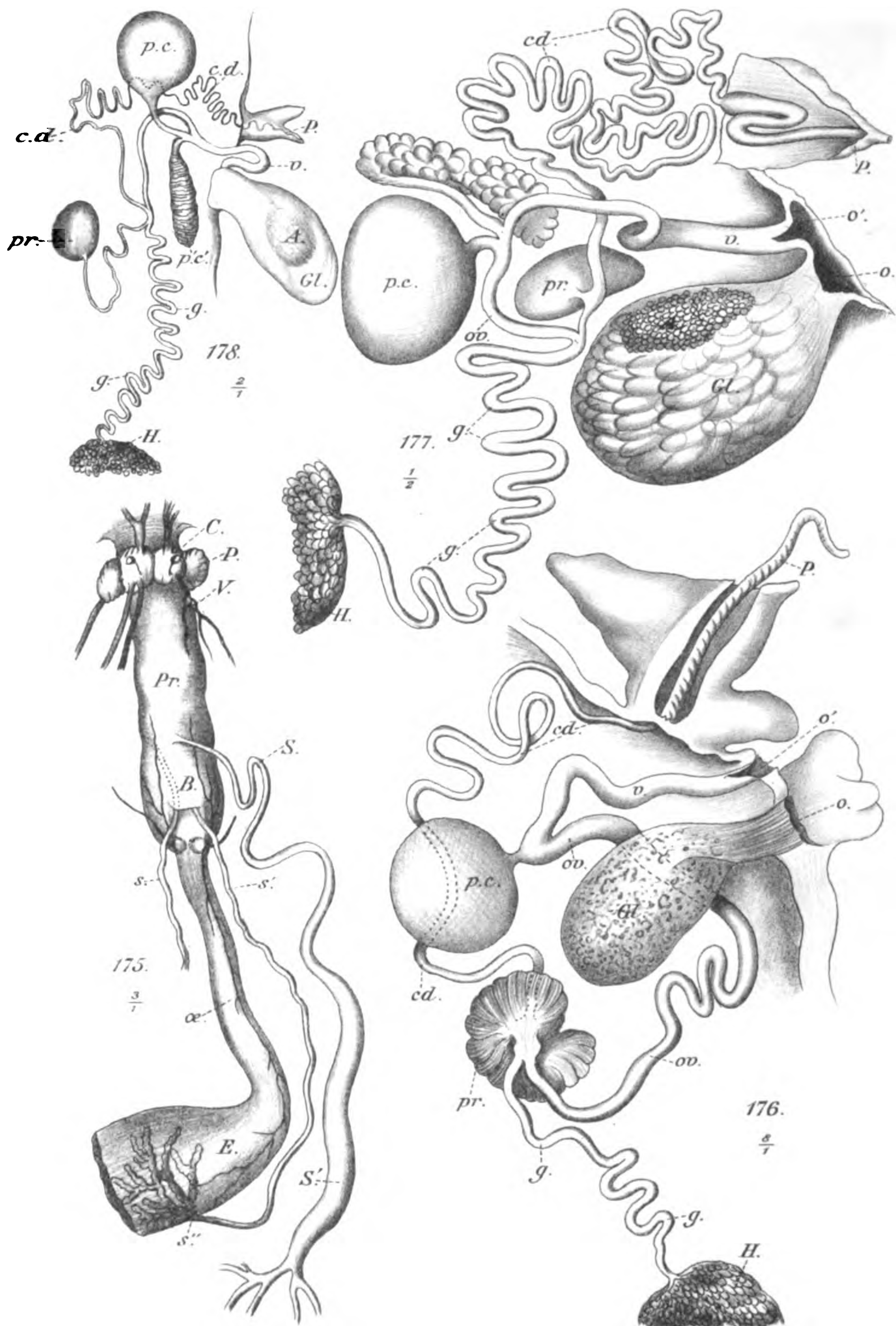
Imp. Lemercier, Paris



A Vayssière del. Masson et Cie Editeurs. Nicolet lith.

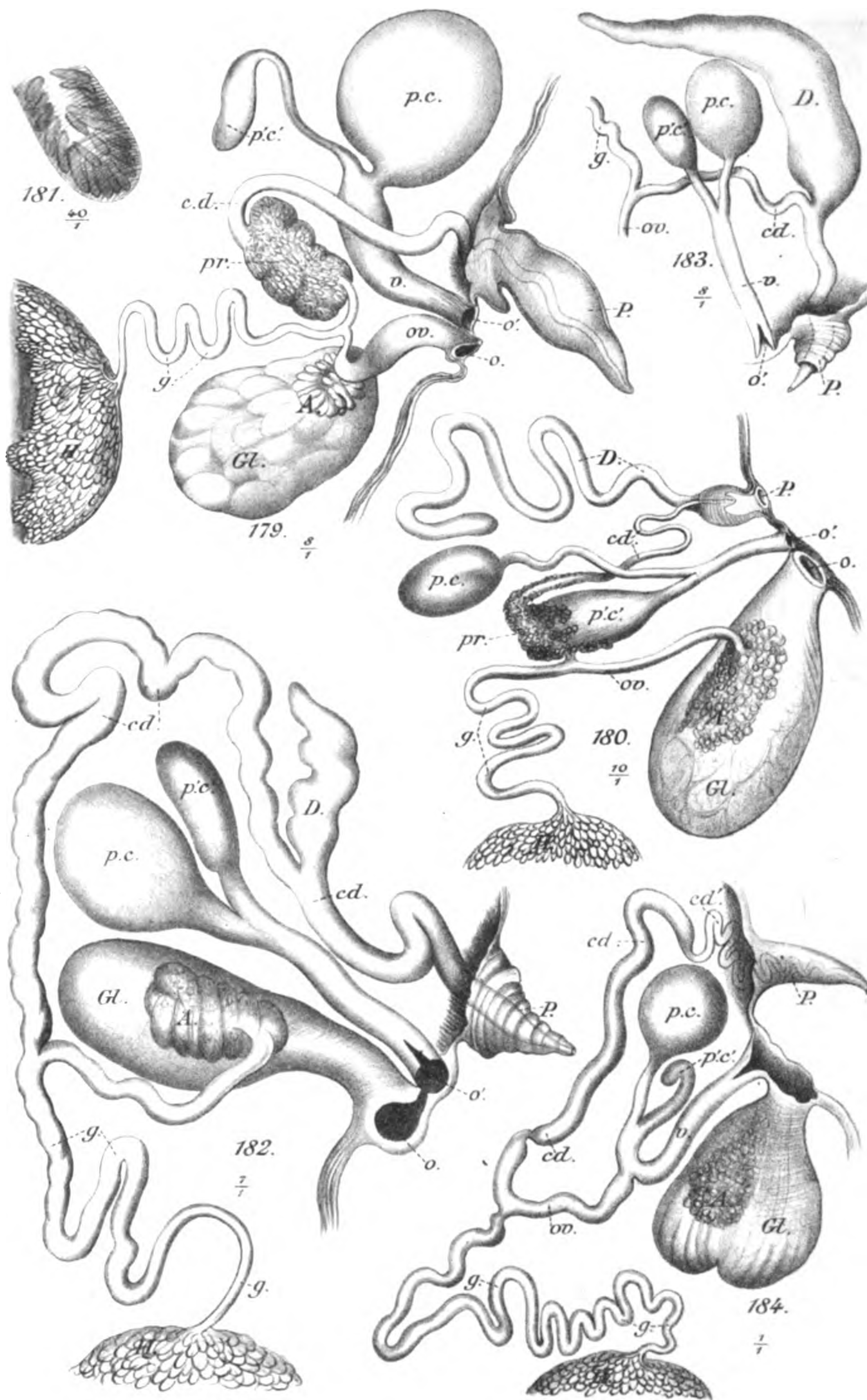
Oxxanius membranaceus, 165 à 174.

Impies Lemercier, Paris.



A. Vayssière del. Masson et Cie Editeurs Nicolet lith.

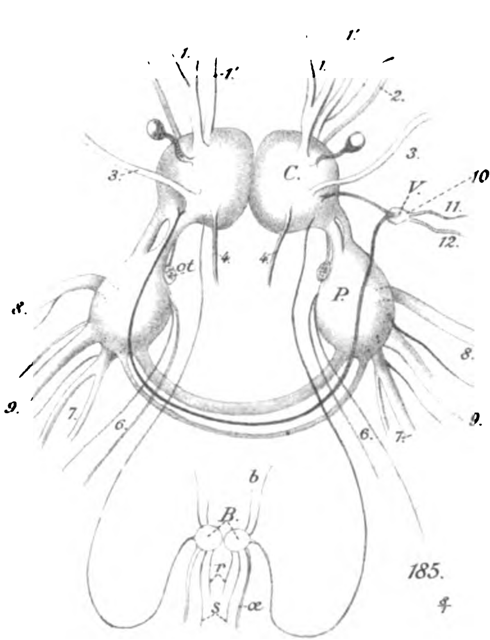
Oscanius membranaceus, 175-176; Pleurobranchus Forskali, 177; Pleurobranchus Perrieri, 178.

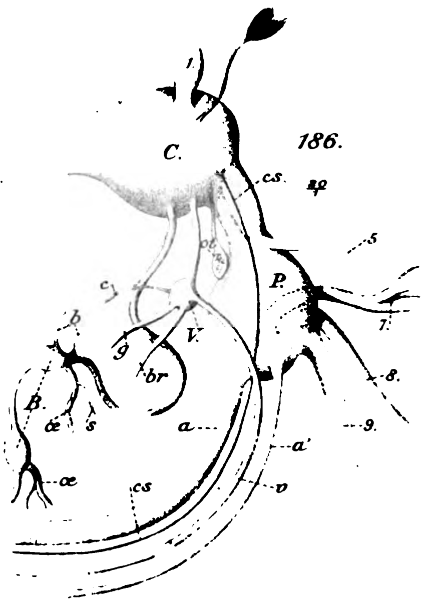


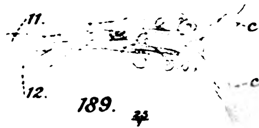
A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

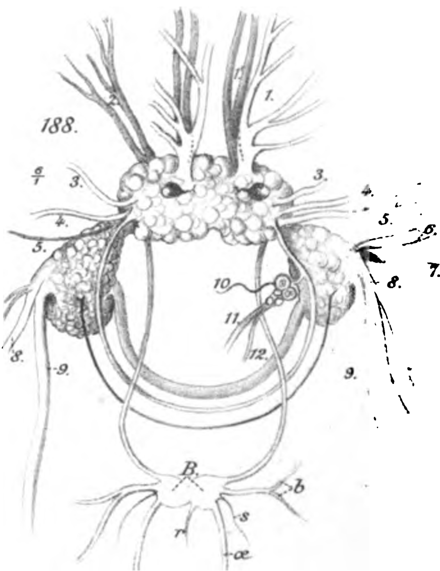
Berthella Edwardsi, 179; Berth. Brocki, 180 et 181; Bouvieria ocellata, 182; Bouv. perforata, 183; Susania testidunaria, 184

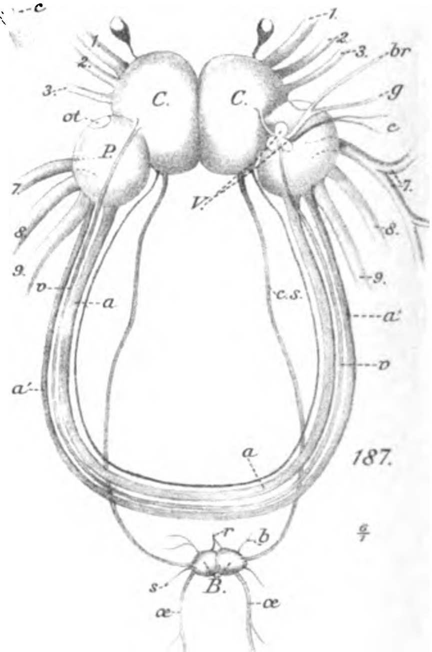
Impr. Lemercier Paris.







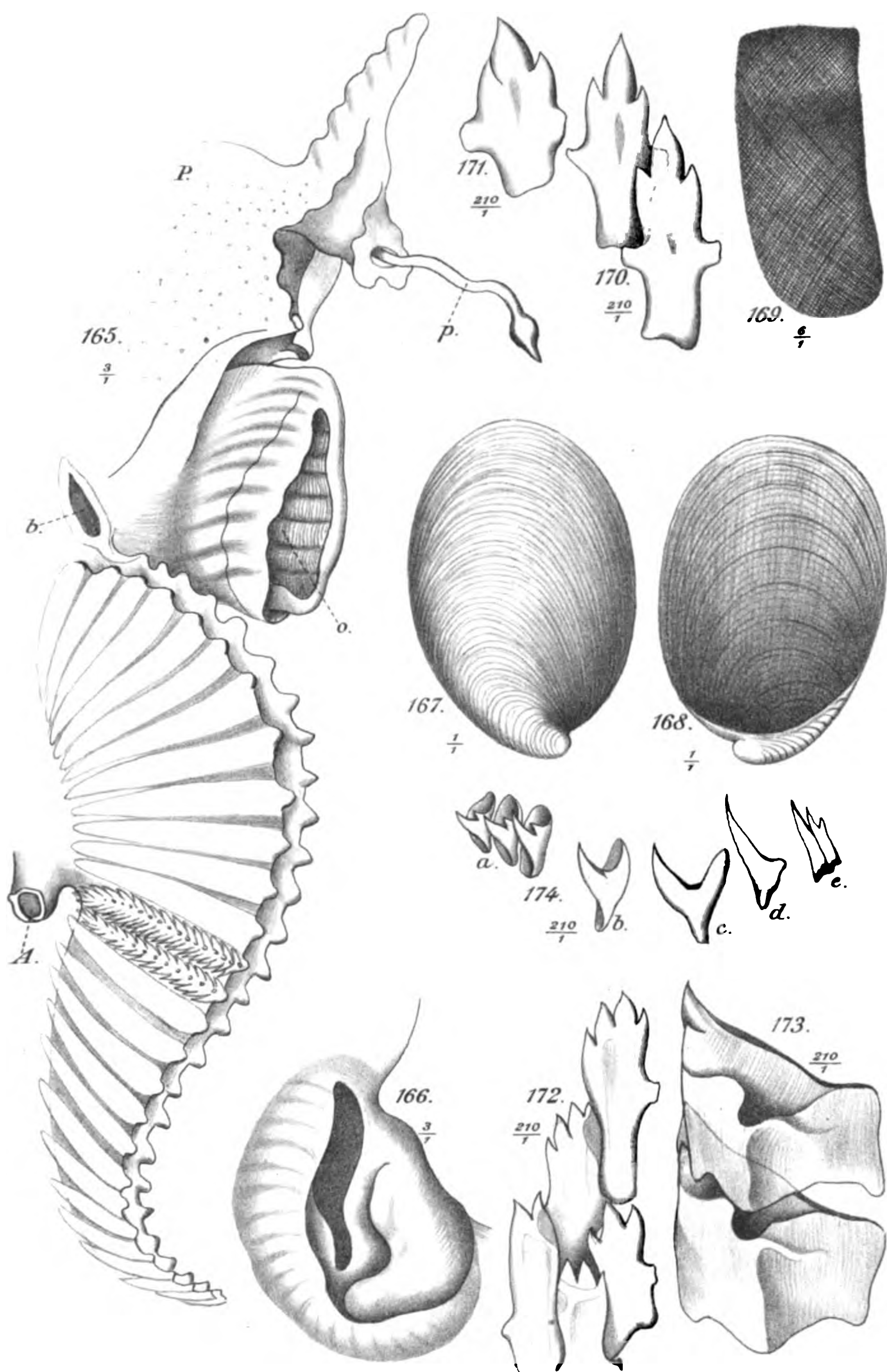




Masson et Cie Editeurs

Berthella Edwardsi, 185; *Bouvieria aurantiaca*, 186.
Susania testidunaria, 187; *Oscaniu membranaceus*, 188-189.

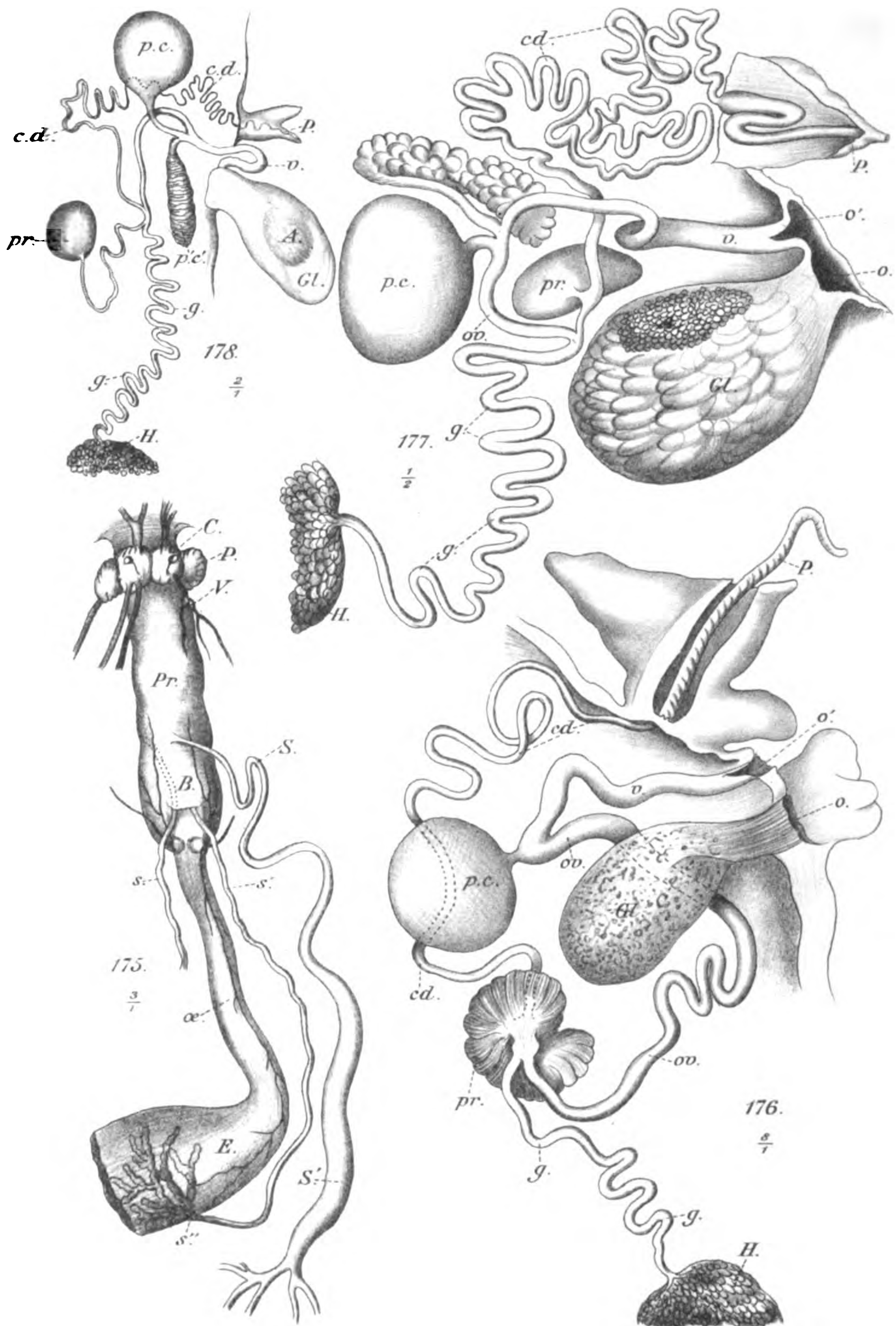
Impr. Lemercier Paris



A Vayssière del. Masson et Cie Editeurs. Nicolet lith.

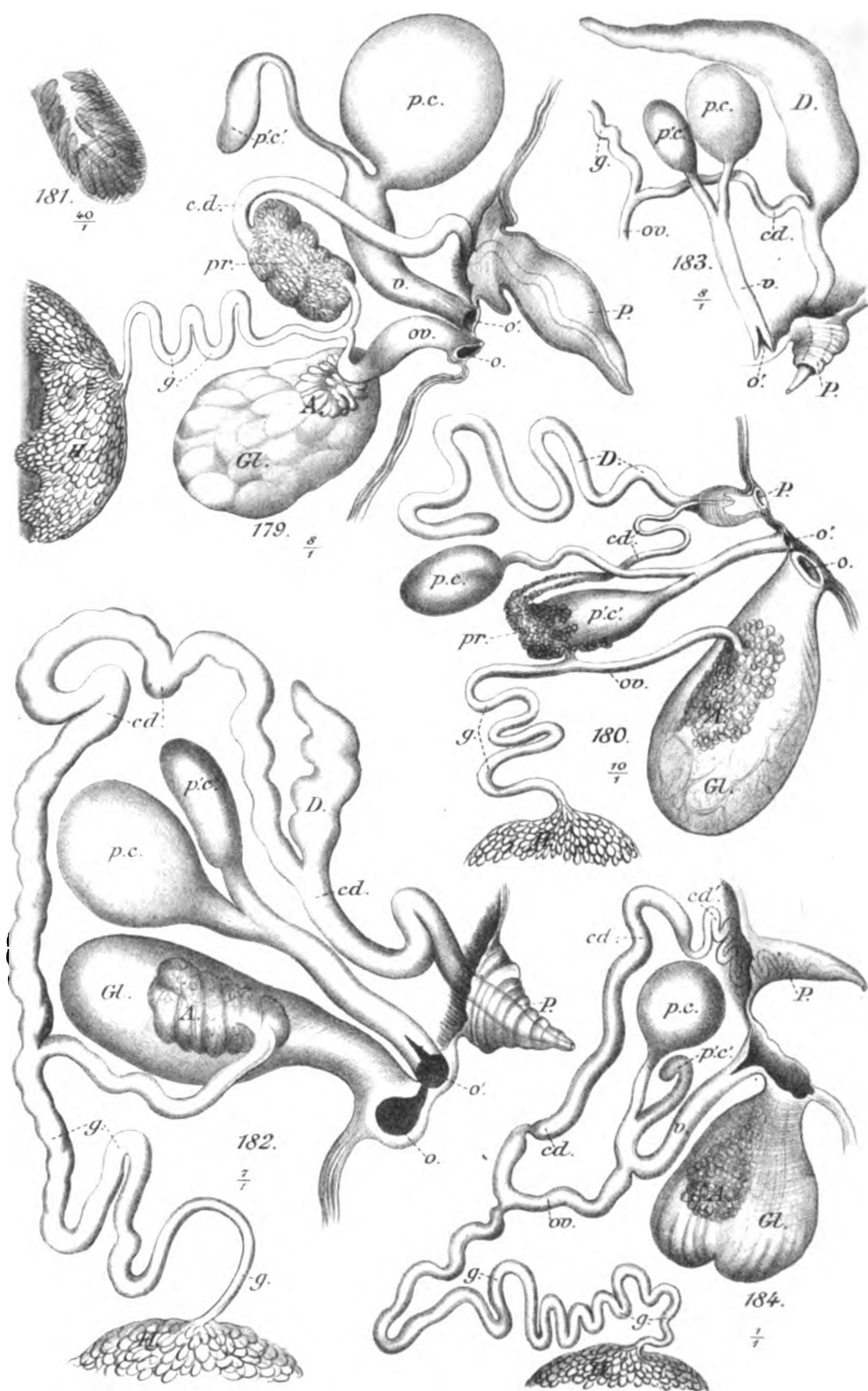
Oxxinius membranaceus, 165 à 174.

Impies Lemercier, Paris



A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs Nicolet lith.

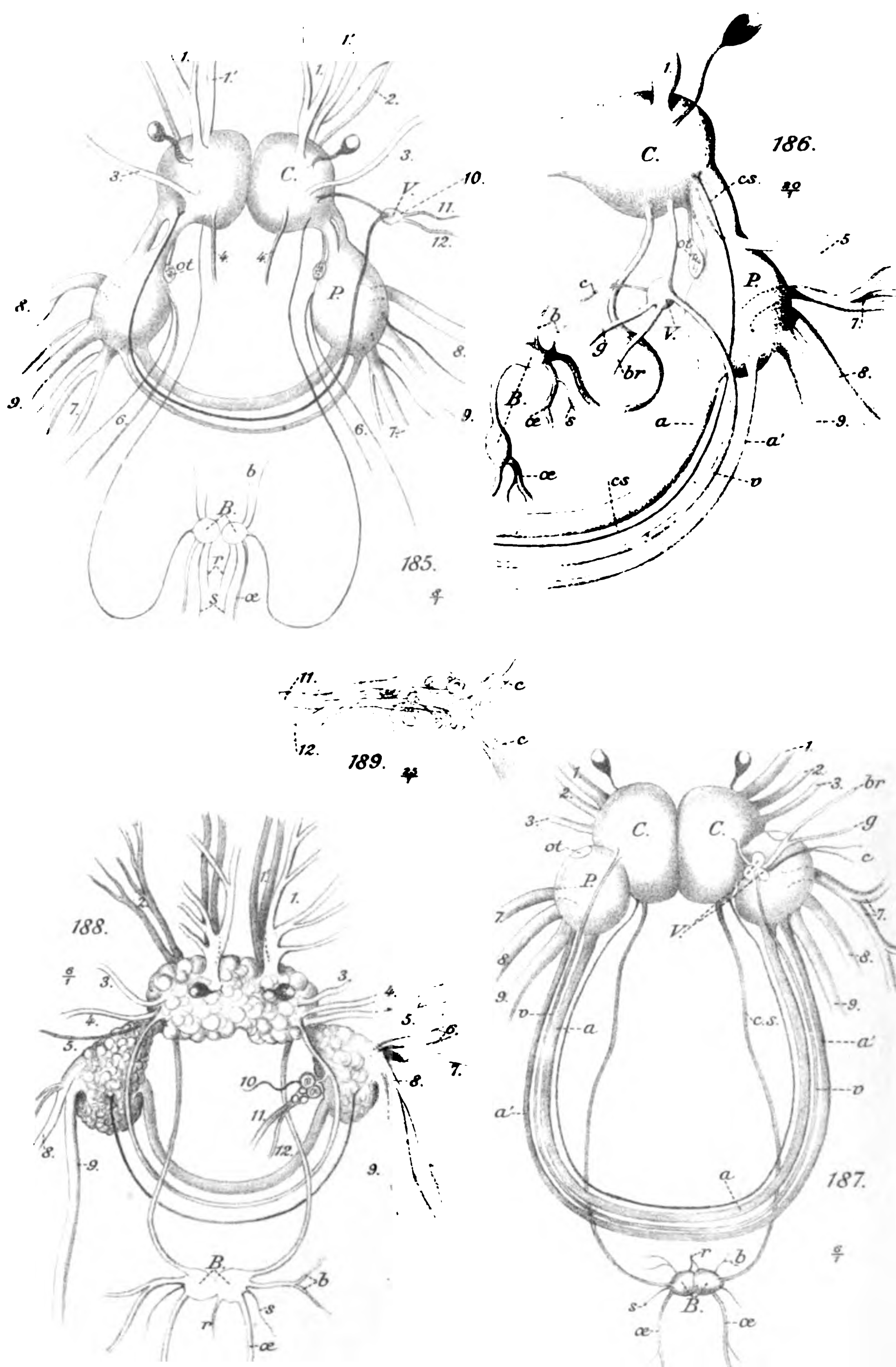
Oscanius membranaceus, 175 - 176 ; *Pleurobranchus Forskali*, 177 ; *Pleurobranchus Perrieri*, 178.



A. Vayssière del. Masson et Cie, Editeurs. Nicolet lith.

Berthella Edwardsi, 179; *Berth. Brocki*, 180 et 181; *Bouvieria ocellata*, 182; *Bouv. perforata*, 183; *Susania testudinaria*, 184

Impr. Lemercier Paris.



A. Millot del. et pinxit. Masson et Cie Editeurs.

Berthella Edwardsi, 185; *Bouvieria aurantiaca*, 186; *Susania testidunaria*, 187; *Oscaninus membranaceus*, 188-189.

Impies Lemercier, Paris

